Der Kohle-Druck

und

dessen Anwendung beim Vergrösserungs-Verfahren.

Von

Dr. Paul E. Liesegang.

Siebente durchgesehene und vermehrte Auflage.

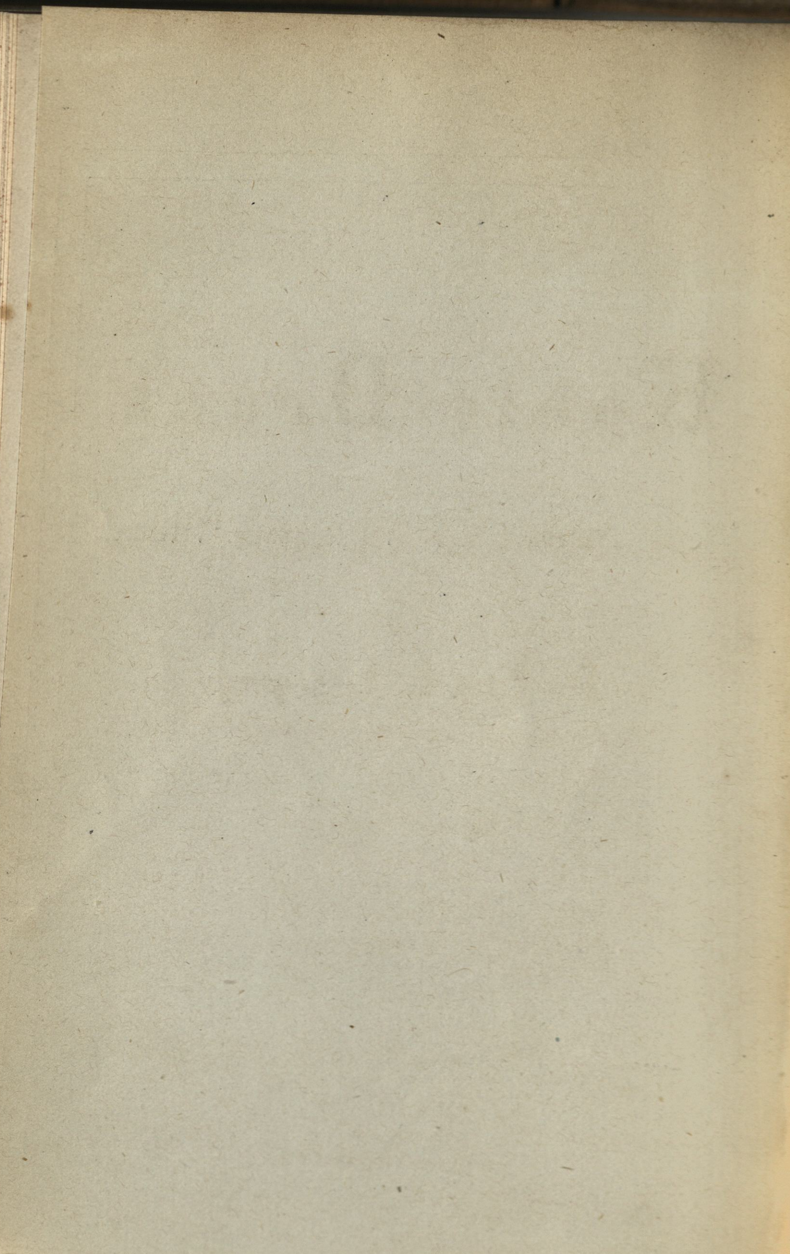


Mit 28 Holzschnitten.

Liesegang's Bibliothek für Photographen. Nr. 12.

Düsseldorf.
Verlag des photographischen Archivs.

Druck von P. Bitter.



Der Kohle-Druck

und

dessen Anwendung beim Vergrösserungs-Verfahren.

Von

Dr. Paul E. Liesegang,

Herausgeber des photographischen Archivs.

Siebente Auflage.

Mit 28 Holzschnitten.

Liesegang's Bibliothek für Photographen. Nr. 12.

Düsseldorf.

Verlag des photographischen Archivs.

Recensionen

über frühere Auflagen dieses Werkes.

Für den Gebrauch des practischen Photographen empfiehlt sich durch Lebendigkeit der Darstellung, und die aus jeder Seite leuchtende eigene Erfahrung das Büchlein von Dr. Paul Ed. Liesegang. **L. Schrank.**

Photographische Gesellschaft zu Marseille.

Sitzung am 4. März.

M. Jacquemet erhält das Wort, um über das neue Werk des Dr. Liesegang Bericht zu erstatten, welches M. J. für die Gesellschaft übersetzt hat.

Die in der Beschreibung des Verfahrens vom Verfasser befolgte methodische Anordnung erleichtert sehr die Auffassung der verschiedenen Manipulationen.

Es sind in diesem Buch sehr wichtige Mittheilungen enthalten über die Bereitung des Kohlepapiers, über das Trocknen des Papiers nach dem Empfindlichmachen, etc.

M. Vidal drückt den Wunsch aus, dass Dr. Liesegang durch eine Veröffentlichung in den französischen Zeitschriften die guten Sachen, die sein Werk enthält, allgemein bekannt machen möge.

Dr. Paul Liesegang, the well known photographic chemist and editor of the Photographisches Archiv, has just issued a handbook upon printing in pigments under the title of „Der Kohle-Druck“. It is, beyond everything, a practical manual, and will, we have not the least doubt, be found particulary useful to those who occupy themselves with this method of printing in Germany.

G. Wh. Simpson, Photogr. News.

Das vorliegende Buch zeichnet sich vor anderen, den ähnlichen Stoff behandelnden Gelegenheitsschriften durch seine elegante Form sowohl, als durch die gediegene und klare Behandlung des Inhaltes aus. Einleitend behandelt der Verfasser in übersichtlicher Weise die geschichtliche Entwicklung des Pigmentdrucks von Regnault's erstem Erwähnen der betreffenden Methode bis zu den vollkommensten Verfahren von Swan und Johnson. In den der

Einleitung folgenden Kapiteln wird die Theorie und Praxis des Kohledrucks sehr fasslich beschrieben und tragen die mannigfachen hübschen Illustrationen viel zum Verständniss der Manipulationen bei. Nachdem sich das Kohleverfahren an vielen Orten einzubürgern begonnen und auch in Deutschland an Terrain gewonnen hat, empfehlen wir dem Practiker die Anschaffung des oben genannten Werkchens als die geeignetste Monologie über den betreffenden Gegenstand.

Dr. Stein, photogr. Monatsblätter.

Recensionen

über die englische Ausgabe dieses Werkes.

Aus den **„Photographic News“.**

„Dr. Liesegang ist seit so langer Zeit den Photographen als ein practischer und glaubwürdiger Schriftsteller über Photographie bekannt, dass sein Name allein genügt, ein Handbuch des Kohledrucks aus seiner Feder willkommen zu machen. Das Buch erhält seinen Werth wesentlich dadurch, dass der Verfasser Verfahren beschreibt, mit denen er persönlich vertraut ist, da er sie selbst ausgeübt hat. Es ist ein Buch vom Praktiker für den Praktiker geschrieben, und als solches wird es geschätzt werden. Jede Branche des Kohledrucks ist ausführlich beschrieben, im Besonderen auch das Vergrösserungs-Verfahren.

Es freut uns, Dr. Liesegang's Buch in seinem englischen Kleide zu empfehlen.“

Aus dem **„British Journal of Photography“.**

„In diesem wundervollen Werke findet man einen ungeheuren Vorrath von Belehrung über das wichtige Kohleverfahren. Die Behandlung ist eine solche, dass das Werk eine ausgezeichnete Geschichte der Kunst, ein unschätzbares Handbuch für den Anfänger, und ein Nachschlagebuch für den erfahrenen Drucker bildet. Dieses sehr praktische Handbuch des Kohledrucks erscheint zu sehr gelegener Zeit.“ „Das Werk sollte in jedes Photographen Bibliothek stehen.“

Aus dem **„Photographic Journal“.**

„Eine englische Ausgabe von Dr. Liesegangs höchst nützlichem Buch wird jetzt vor das Publikum gelegt, und

wir zögern nicht auszusprechen, dass es eine fühlbare Lücke in der photographischen Literatur ausfüllt. Für den Liebhaber wie für den Geschäftsmann ist das Buch äusserst werthvoll, und wir empfehlen es beiden herzlich."

Aus der „**Photographic Times**".

„Wir haben das Buch kritisch und sorgfältig durchgelesen, es ist unschätzbar für alle, die sich mit dem Erzeugen von Kohlebildern beschäftigen. Dr. Liesegang kennt sein Fach gründlich, sein Styl ist frisch, klar und belehrend."

Aus dem „**Philadelphia Photographer**".

„Es geht vollständig in alle Details des Verfahrens ein, und keiner ist befähigter dies zu thun, als der talentvolle Verfasser dieses Werkes. Er ist ein alter Praktiker und sein belehrender und lebendiger Styl macht sein Buch sehr verständlich und deutlich. Wer sich für den Kohledruck interessirt, wird gewiss die Gelegenheit benutzen, einen so werthvollen Lehrmeister sich zu beschaffen."

Aus dem „**Saint Louis Practical Photographer**".

„Das Werk ist sehr vollständig und wird nicht nur dem Kohledrucker, sondern jedem der mit den Fortschritten der schönen photographischen Kunst vertraut bleiben will, werthvoll sein. Das Werk ist durchweg mit Holzschnitten illustrirt, die dem praktischen Arbeiter von grossem Nutzen sein werden.

Es ist kaum nöthig, den Verfasser dieses werthvollen Beitrages zur photographischen Literatur zu preisen, denn wo die Photographie bekannt ist, da ist Dr. Liesegang bekannt als ein befähigter Schriftsteller und scharfer Beobachter alles Neuen und Werthvollen, das seinen Fachgenossen Nutzen bringen kann. Wir empfehlen unsern Lesern und Freunden sich ein Exemplar dieses werthvollen Werkes von der Scovill Company kommen zu lassen."

Aus dem „**Athenaeum**".

„Jeder Engländer, der das Kohleverfahren ausüben will, kann mit diesem Buche in der Hand mit Sicherheit auf einen guten Erfolg rechnen. Das Buch ist bestens zu empfehlen."

Aus der „**Academy**".

Sehr verlässlich und practisch.

INHALT:

„Von allen Stoffen die uns die Chemie kennen gelehrt hat, ist der Kohlenstoff der beständigste und derjenige der allen chemischen Reagentien in der Temperatur unserer Athmosphäre am besten widersteht. . . . . . Der gegenwärtige Zustand der alten Manuscripte beweist uns, dass die in Gestalt von Lampenschwarz auf dem Papier fixirte Kohle jahrhunderte lang unverändert bleibt. Wenn man es daher ermöglichte, photographische Bilder in Kohle herzustellen, so würde man für deren Haltbarkeit dieselbe Garantie haben, wie für die unserer gedruckten Bücher, und das ist die grösste, die man hoffen und wünschen kann."

Mit solchen Worten begleitete im Juli 1856 der französische Chemiker **Regnault** als Vorsitzender der Pariser photographischen Gesellschaft das Programm eines von dem Herzoge von Luynes gestifteten Preises.

Die Erzeugung photographischer Bilder in Kohle ist seit lange aus dem Stadium der Versuchsperiode in die Zahl der praktisch ausgeübten Verfahren getreten. Eine kurze Uebersicht der verschiedenen Wege, um dieses Ziel zu erreichen, möge hier folgen.

Eine Mischung von Leim, Eiweiss oder Gummi mit dichromsaurem Kali besitzt die Eigenschaft, durch Einwirkung des Lichtes unlöslich zu werden.

Diese Eigenschaft hat sich für die photographischen Druckverfahren als überaus werthvoll erwiesen. Von den verschiedenen Arten, die erwähnte Eigenschaft zu verwerthen, sind die folgenden die wichtigsten.

Wenn man die empfindliche Schicht färbt, und nach ihrer Belichtung mit einer Flüssigkeit behandelt, in der die vor dem Licht geschützten Theile der Schicht sich lösen, erhält man directe Abdrücke, die man **Kohle- oder Pigmentbilder***) nennt, weil zum Färben meist fein zertheilte Kohle (Tusche) oder andere Pigmente verwendet werden.

Wenn man der nicht gefärbten Mischung noch eine hygroskopische Substanz zusetzt, und nach der Belichtung die Schicht mit trocknem Farbpulver einstäubt, bleibt dies nur an den löslichen Partien des Bildes hängen, und erzeugt daher eine getreue Copie des Originals; diese Abdrücke nennt man **Staubfarbenbilder.** (Während im Kohlebild die **belichteten** Theile der Schicht dunkel sind, sind im Staubfarbenbild die **unbelichteten** Theile gefärbt. Hieraus geht hervor, dass man zur Anfertigung eines Kohlepositivs sich eines gewöhnlichen **Negativs**, zur Anfertigung eines Staubfarbenbildes aber eines **Positivs** bedienen muss.) Wird die Schicht mit Schmelzfarben-

*) Da die fein zertheilte Kohle stets die **Grundlage** des Bildes ist, die bunten Farben nur eine Beigabe sind, ziehe ich vor, den Namen „Kohlebild“ stehen zu lassen.

pulver eingestäubt, so erhält man Bilder die sich auf Glas, Porzellan oder Emaille **einbrennen** lassen.

Wenn man eine Mischung von Leim und dichromsaurem Kali auf eine Glasplatte giesst, nach dem Trocknen unter einem Negativ belichtet, dann auswascht und mit lithographischer Farbe einwalzt, erhält man eine Matrize von der man in der Presse Abzüge auf Papier machen kann. Dieses Verfahren, welches man **Lichtdruck** oder Photocollographie nennt, gestattet wie die oben angeführten, die Wiedergabe von Halbtönen.

Wenn man die belichtete Schicht mit heissem Wasser behandelt, erhält man ein Reliefbild, in dem die belichteten Theile des Bildes erhaben sind. Es können hiervon Abklatsche in Metall gemacht werden, die sich sowohl mittelst gefärbten Leims, wie mittelst fetter Farbe vervielfältigen lassen. (**Photoreliefbilder.**)

Wenn eine auf Papier aufgetragene Mischung von Leim und dichromsaurem Alkali belichtet, dann mit fetter Farbe eingeschwärzt und mit einem nassen Schwamm abgerieben wird, bleibt die Farbe an den belichteten Theilen hängen, und liefert ein Bild welches auf Stein- oder Zinkplatten übertragen, und in derselben Weise wie eine Lithographie vervielfältigt werden kann. (**Photolithographie.**) Ein solches auf eine Zinkplatte übertragenes Bild, wenn in widerstandsfähiger Druckfarbe erzeugt, lässt das Erhabenätzen zu, wodurch ein in der Buchdruckerpresse druckbares Cliché entsteht. (**Phototypographie.**)

Es sind dies nur die gegenwärtig gebräuchlichsten derjenigen Verfahren welche sich auf die oben erwähnte Eigenschaft gründen.

Wir befassen uns hier ausschliesslich mit dem ersten Verfahren, nämlich mit dem Kohledruck, und wollen zunächst sehen, wie dieses Verfahren von seinen Uranfängen an verbessert und modificirt worden ist, um zur jetzigen Vollkommenheit zu gelangen.

Die erste Beobachtung der photographischen Eigenschaften des dichromsauren Kali's, welches in unserem Verfahren die wichtigste Rolle spielt, datirt vom Jahre 1838, in dem der englische Chemiker Mungo Ponton bemerkte, dass mit einer Lösung dieses Salzes getränktes Schreibpapier sich im Lichte braun färbt, und also unter einem Kupferstiche den Sonnenstrahlen ausgesetzt, nach einiger Einwirkung einen negativen Abdruck liefert. Dieser Abdruck kann durch Auswaschen in Wasser von dem löslichen Chromsalze befreit und dadurch fixirt, d. h. gegen weitere Veränderungen geschützt werden.

E. Becquered fand, dass das durch das Licht hervorgebrachte Dunklerwerden des mit dichromsaurem Kali getränkten Papiers mit der Leimung des Papiers im Zusammenhange stehe. Er mischte deshalb (1840) die Lösung des dichromsauren Kali's mit Stärkekleister, überzog hiermit Papier, das er nach dem Trocknen unter einem Kupferstiche belichtete, darauf auswusch und trocknete. Das so erhaltene Bild tauchte er in schwache alkoholische Jodlösung, worin die Schatten des Bildes **blau** wurden. Die Bilder wurden noch einige Zeit in Wasser ausgespült, vorsichtig zwischen Fliesspapier getrocknet und veränderten dadurch ihre Farbe in Violett. Noch schöner wurden die Bilder durch einen Ueberzug von Gummiwasser. Die Reaction ist so zu

erklären, dass die Stärke durch die vereinigte Einwirkung von Licht und Chromsäure ihre Löslichkeit verliert, und dass das Jodwasser also nur die **nicht** belichteten Theile des Papiers durch Bildung von Jodstärke bläut. Würde es gelingen, in ähnlicher Weise anstatt der Jodstärke, deren Farbe so wenig verlässlich ist, einen Niederschlag von dauerhafter Färbung zu erhalten, so wäre hier das einfachste Lichtpausverfahren zum Copiren von Zeichnungen gefunden, da man kein Negativ mehr herzustellen nöthig hätte.

Weitere Untersuchungen über das Verhalten der mit dichromsaurem Kali vermischten Gelatine gegen das Licht wurden von Fox Talbot im Jahre 1853 veröffentlicht. Dieser um die Photographie so verdienstvolle Forscher erkannte, dass die Chrom-Gelatine durch die Belichtung vollständig unlöslich wurde. Er benutzte diese Eigenschaft zur Herstellung geätzter Platten; er überzog eine Stahlplatte mit einer Mischung von Gelatine und dichromsaurem Kali, liess trocknen und belichtete unter einem Positiv. Die vom Licht getroffenen Stellen werden unlöslich. Nachdem er die löslich gebliebenen Theile durch Waschen entfernt, ätzte er die Platte mit Chlorplatin oder Chloreisen. Es gelang übrigens nicht, eine hinreichende Tiefe auf diesem Wege hervorzubringen.

Glücklicher war mit seinen in ähnlicher Richtung gemachten Versuchen, der französische Chemiker **A. Poitevin**, der als der eigentliche Urheber des Kohleverfahrens und der Photolithographie zu betrachten ist. Einige seiner Proben waren in der Weltausstellung 1855 in Paris zu sehen. Er hatte es sich vorgesetzt, direct auf Papier

Abdrücke zu erzeugen, deren Zeichnung aus fein zertheilter Kohle, Röthel, oder anderen Farbstoffen, oder aber aus lithographischer Druckfarbe bestehen sollte. Seine Versuche führten ihn zu zwei verschiedenen Verfahren, die wir kurz beschreiben wollen, da sie die Ausgangspunkte mancher werthvoller Erfindungen auf photographischem Gebiete waren.

Er überzog Papier mit einer Mischung gleicher Theile von geschlagenem Eiweiss und gesättigter Auflösung von dichromsaurem Kali, liess, nach erfolgtem Trocknen das Licht durch ein Negativ darauf wirken, und trug mittelst eines Tampons Druckerschwärze auf das Papier; die Farbe verband sich nur an den unlöslich gewordenen Stellen mit dem Papier, der Abdruck stellte daher nach dem Waschen ein positives Bild dar.

Dieses Verfahren bildet die Grundlage der Photolithographie und des Lichtdrucks.

Das andere Verfahren, welches dem Kohledruck als Basis dient, besteht darin, dass der Mischung von Albumin oder Gelatine mit dichromsaurem Kali fein zertheilte Farbe zugesetzt wird. Dieses Papier wird nach dem Belichten in warmem Wasser gewaschen; die unveränderte Gelatine löst sich in dem Wasser auf und die unlöslich gewordene bleibt am Papier, und bildet durch die Belichtung die Zeichnung. Poitevin erklärt den Vorgang so: «die Chromsäure verlor einen Theil ihres Sauerstoffes, der sich mit dem organischen Stoffe verband und diesen unlöslich machte; beim Auswaschen mit kaltem oder warmem Wasser wurde der inerte Farbstoff (Kohle) an

den belichteten Partien festgehalten und bildete die Zeichnung.»*)

Zu verschiedenen Zeiten wurde ganz dasselbe Verfahren von Anderen nacherfunden, so 1858 von **Th. Sutton** und **John Pouncy.** Aber trotz aller Anstrengungen gelang es nicht, dem Verfahren Eingang in die photographische Praxis zu verschaffen, denn es fehlte den Kohlebildern gerade das, was die Silberbilder so werthvoll macht, der Halbton. Selbst nach den weichsten, feinsten Negativs bekam man Abdrücke, in denen die Mitteltinten höchstens durch graue Flecken ohne Detail wiedergegeben waren.

Eine ähnliche Erscheinung bemerkte der Abbé Laborde bei seinem Verfahren mit Leinöl und Bleioxyd; durch die Einwirkung des Lichts verliert das Leinöl seine Löslichkeit in Aether. Die Operation ist bei dem Laborde'schen Verfahren sonst ganz dieselbe wie beim Kohleverfahren. Wenngleich das Verfahren bis jetzt gar keine Anwendung in der Praxis gefunden, so gebührt doch Laborde das Verdienst, die Ursache aufgefunden zu haben, weshalb die Halbtöne sowohl bei **seinem** wie dem ganz analogen Kohleverfahren ausblieben. Er theilte der photographischen Gesellschaft in Paris im Jahre 1858 folgendes mit: «Man muss in der empfindlichen Schicht, so dünn sie auch ist, zwei verschiedene Oberflächen annehmen, eine äussere, und eine innere, die mit dem Papier in Contact ist. Die Lichtwirkung beginnt an der oberen Fläche, setzt sich aber in den Halbtönen nicht bis zur inneren Oberfläche

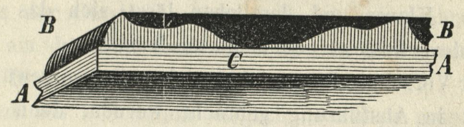
*) **Poitevin,** L'Impression photographique sans sels d'argent. Paris, 1862.

fort; beim Waschen verlieren also die Halbtöne ihren Halt am Papier und werden fortgeschwemmt.» Ebenso ist es beim Kohleverfahren.

Die aus Gelatine und Tusche bestehende photogenische Schicht besitzt eine gewisse Dicke und liegt ganz auf der Oberfläche des Papiers. Da wo das Licht durch das Negativ freien Durchgang findet, wirkt es durch die ganze Schicht hindurch, und fixirt sie an diesen Stellen am Papier. Beim Waschen bleibt also hier schwarze Gelatine zurück, die die «Schwärzen» der Zeichnung bildet. An den Lichtern bleibt die empfindliche Schicht durch das Negativ vor Einwirkung des Lichts geschützt; diese bleiben demnach löslich, spülen sich beim Waschen fort und bilden die «Weissen» der Zeichnung. In den Halbtönen kann das Licht nicht so rasch auf die Schicht einwirken, und kommt, da seine Wirkung von oben beginnt, vielleicht nur bis zur Hälfte der Gesammtdicke der Schicht. Beim Waschen löst sich also hier nur die Hälfte der Schicht ab; die andere Hälfte aber lässt das weisse Papier durchscheinen, wodurch eine Art von Grau entsteht, die dem «Halbton» entspricht. Der Theorie zufolge muss das Kohleverfahren Halbtöne geben. Aber man hatte an eins nicht gedacht; **da dieser Halbton den oberen Theil der Schicht bildet, steht er nicht mit dem Papier in Verbindung, und wird daher beim Waschen durch den darunter liegenden löslich gebliebenen Theil der Schicht mit fortgespült.**

Die beigefügte Zeichnung stellt einen vergrösserten Seitendurchschnitt der belichteten Schicht dar. A A ist das Papier; B B die Gelatineschicht, deren oberer schwarzer

Theil durch das Licht unlöslich gemacht worden ist, und zwar um so tiefer je durchsichtiger das Negativ an der betreffenden Stelle war. Der zwischenliegende löslich



gebliebene Theil der Schicht hebt sich im warmen Wasser vom Papier ab, und reisst den darüber liegenden erhärteten Theil mit sich fort und nur am Punkte C, wo das Licht die Schicht durch und durch erhärtet hat, findet dieselbe einen Halt am Papier und bleibt. Die Halbtöne werden daher mit den Lichtern fortgespült.

Es blieb, nachdem man die Ursache des Uebels erkannt, ein Mittel aufzufinden, um den Halbtönen einen Halt zu geben, das einfachste wäre, das Papier von der Rückseite her zu belichten. Dieser Vorschlag ist auch um dieselbe Zeit von dem Engländer J. C. Burnett gemacht worden.

In der am 22. November 1858 erschienenen Nummer des «Photographic Journal» sagt er, dass beim Drucken das Papier seine Rückseite oder unpräparirte, und nicht wie beim gewöhnlichen Drucken die präparirte Seite, in Contact mit dem Negativ haben müsse, da man nur dann fähig sei, beim Entwickeln die nicht durch's Licht afficirten Stellen der Mischung zu entfernen «In einem von der Vorder- oder präparirten Seite her belichteten Papiere ist eine Entwicklung der Halbtöne unmöglich, weil dieselben nur an der Oberfläche unlöslich sind, also eine Zeitlang die darunter liegende lösliche Schicht vor

der Einwirkung des warmen Wassers bewahren, nach längerer Einwirkung aber, wenn diese sich lösen, zugleich mit fortgeschwemmt werden, und weisses Papier zurücklassen.» Klarer und deutlicher lässt sich das Prinzip des Kohleverfahrens gar nicht ausdrücken.

Der Vorschlag konnte aber nicht mit dem gewünschten Resultat in Ausführung gebracht werden, denn erstens ist selbst das feinste Papier ungleichmässig in der Textur, und theilt dem Abdruck alle diese Unvollkommenheiten mit, und dann ist das Papier nach dem Chromiren gelb gefärbt, setzt also den Lichtstrahlen einen bedeutenden Widerstand entgegen und macht eine ungemein verlängerte Belichtungszeit nothwendig. Dabei kommt noch in Betracht, dass sich das gelbe Papier durch das Licht bräunt, und dann gar kein Licht mehr durchlässt, wodurch man selbst nach langer Exposition keine kräftigen Schatten erzielt.

Wenn das Papier durch Tränken mit Wachs, Paraffin etc. durchsichtig gemacht wird, fallen verschiedene dieser Einwürfe fort, immerhin kann man eine grosse Feinheit und Schärfe auf diesem Wege nicht erzielen. Man musste sich also entschliessen, die belichtete Schicht vor dem Waschen auf einen anderen Stoff zu übertragen. Dies Verfahren liess sich **Fargier** im September 1860 in Frankreich patentiren, wie Herr E. Lacan in der Decembernummer des 1860er Jahrgangs des photographischen Archivs meldet. Dort heisst es: «Er wendet die Gelatineschicht um, und greift sie von der Rückseite an. Zu diesem Zweck giesst er nach der Belichtung eine Schicht Collodion auf die belichtete Platte und taucht sie in warmes Wasser. Die Gelatine löst sich auf und nimmt

die Kohle (Farbe) mit sich, wo die Lichtstrahlen nicht gewirkt haben, während das positive Bild mit all seinen Feinheiten und Tönen auf dem Collodion bleibt, welches sich von der Glastafel ablöst. Es ist nun nichts weiter nöthig, als das Collodionhäutchen, das Bild nach unten, auf ein Blatt Papier zu übertragen.»*)

Jetzt war es endlich möglich, wirklich gute Kohlebilder zu machen, Bilder, die sich in jeder Hinsicht mit den besten Silberbildern messen konnten.

Aber das Verfahren war noch zu complicirt für die tägliche Praxis; und wenn auch einzelne Photographen, wie z. B. **Charavet** und **Granged'or** es soweit bemeisterten, dass sie mit Sicherheit grosse Abzüge zu machen im Stande waren, so zeugt dies doch mehr von der Geschicklichkeit dieser Operateure, als von der Brauchbarkeit des Verfahrens zur allgemeinen Einführung.

Die bedeutendste Verbesserung, oder vielmehr Modification dieses Verfahrens, theilte **J. W. Swan** im Jahre 1864 mit**). Er löste die Gelatineschicht schon vor der Belichtung vom Glas ab; als Träger der Schicht wendet er wie **Fargier** Collodion an. Diese Gelatinefolien werden mit der Collodionseite auf das Negativ gelegt, nach dem Belichten mit derselben Seite auf Papier geklebt, welches der Schicht während der späteren Operationen Festigkeit geben soll, und dann mit warmem Wasser behandelt. Die

---

*) Dieses Patent wurde durch Poitevin angefochten und der Process wurde zu dessen Gunsten entschieden. Poitevin hatte nämlich schon früher den Transport des Bildes mittelst Collodion bei seinem Staubfarbenverfahren mit Eisenchlorid und Weinsteinsäure in Anwendung gebracht.

**) Photographisches Archiv, Bd. V, S. 213, 255.

belichtete Seite befindet sich in Berührung mit dem Collodion, kann also in keiner Weise angegriffen werden und die löslich gebliebenen Theile spülen sich ohne Schaden zu bewirken ab.

Dies war schon eine bedeutende Vereinfachung; dennoch war das Verfahren noch viel complicirter als der Silberdruck; und wenn auch mancher jetzt anfing, dem Kohledruck grössere Aufmerksamkeit zu schenken, und Proben damit anzustellen, so blieb doch der Process hauptsächlich in den Händen von Amateurs, und wurde von practischen Photographen mehr als Curiosität oder Spielerei angesehen. Nur einzelne beschäftigten sich speciell damit, ihn der Praxis anzupassen, u. A. **Despaquis** in **Paris** und **J. W. Swan** in **Newcastle**.

Vorzugsweise der letztere hat den Kohledruck energisch und erfolgreich gefördert; und das Verdienst, welches sich **Swan** durch seine ebenfalls im Jahre 1864 veröffentlichte Verbesserung der practischen Photographie und dem allgemeinen Besten gegenüber erworben, darf nicht zu gering angeschlagen werden

Ein Uebelstand der früheren **Swan'schen** und aller anderen Methoden war, dass die empfindliche Schicht wenige Stunden vor dem Gebrauch erst angefertigt werden musste, und sich nicht aufbewahren liess. Sodann war das Collodiongelatinehäutchen zu fein und zu zart für die an starkes Eiweisspapier gewöhnten Copisten. **Swan** ersetzte daher, nach Wild's Vorschlag, das Collodion wieder durch Papier, liess aus der Gelatinemischung das Chromsalz heraus, und machte die auf lange Zeit im Voraus bereiteten **Kohlepapiere** zu beliebiger Zeit einfach durch

Eintauchen in ein Chrombad empfindlich. Das Verfahren nähert sich, wie man sieht, in der Manipulation dem gewöhnlichen Silberdruck immer mehr.

Swan's Kohleverfahren zerfällt in folgende verschiedene Operationen:

Ein Blatt Papier wird mit einer Mischung von Gelatine und Tusch überzogen.

Das Kohlepapier wird in eine Auflösung von dichromsaurem Kali getaucht und getrocknet.

Das trockene Papier wird im Copirrahmen oder im Vergrösserungsapparat belichtet; dies dauert nur ein Drittel der vom Silberpapier erforderten Belichtungszeit.

Das belichtete Kohlepapier wird mit Kautschuklösung bestrichen und auf ein ebenfalls mit Kautschuk bestrichenes Papier festgedrückt; dann wird es in kaltes Wasser gelegt, um die Gelatine zu erweichen, und darauf in warmes, worin sich das Bild auf dem Kautschukpapier entwickelt. Das zuerst als Unterlage dienende Papier wird entfernt.

Der Abdruck wird mit der Bildseite auf weisses Papier gelegt und damit in der Presse zusammengedrückt.

Nach dem Trocknen wird das Kautschukpapier mit Benzin heruntergezogen, und das Bild ist zum Aufkleben fertig.

Das Swan'sche Verfahren liefert durchaus gute Resultate, und ist auch bis heute noch in ausgedehntem Betriebe in der Braun'schen Druckanstalt zu Dornach im Elsass. Seine Ausführung aber ist für kleinere Etablissements und Liebhaber, die nicht besondere Räume dafür besitzen, mit einer Unannehmlichkeit verbunden, die schon manchen

abgeschreckt haben dürfte, sich des Verfahrens anzunehmen. Es ist dies die Verwendung der Kautschuklösung; da diese Lösung vollständig auftrocknen muss, bevor man das Bild entwickeln kann, geht viel kostbare Zeit verloren, wenn man die erforderliche Belichtungszeit durch einige Proben auffinden will.

Diese lästige Operation des Aufklebens mit Kautschuklösung, die allerdings in einzelnen Fällen auch wieder ihre Vortheile besitzt, sowie auch die Anwendung der Presse vermied Davies (gleichfalls 1864) dadurch, dass er das belichtete Kohlepapier benetzte und mit Eiweisspapier in feste Berührung brachte, alsdann die Rückseite des Eiweisspapiers mit Alkohol bestrich, der das Eiweiss coagulirt und unlöslich macht. Im warmen Wasser löste sich das Gelatinepapier ab, und liess auf dem Eiweisspapier das Kohlebild zurück.

Im nächsten Jahre theilte Professor Gerlach in Erlangen mit, dass anstatt der unlöslichen Tusche auch lösliche Farben, carminsaures Ammoniak, Anilinblau in der Gelatine verwendbar seien; Crace Calvert empfahl zur Conservirung der mit dichromsaurem Kali versetzten Gelatine den Zusatz einer geringen Menge Carbolsäure.

1867 gab J. W. Swan ein Verfahren zur Bereitung von Uebertragpapier an, welches die Anwendung der Presse beim Uebertragen entbehrlich macht.

Die erste Anwendung des Combinationsdrucks beim Kohleverfahren wurde 1868 von Dahlstrom in Hamburg erfolgreich versucht*).

*) Mittheilung des Herrn Dr. Stinde im photographischen Archiv. April 1868.

Despaquis, Dr. Carey Lea, Ed. Siegwart veröffentlichten im selben Jahre einige Modificationen des Kohleverfahrens; endlich 1869 brachte **J. R. Johnson** die Mittheilung, dass das kurze Zeit in Wasser eingetauchte Kohlepapier ohne sonstiges Bindemittel, einfach durch Andrücken an wasserdichten Flächen hafte, als solche nannte er: Glas, Oelpapier, Wachspapier, Carton, Holz, Metall. Hierdurch war eine wirkliche Vereinfachung des Kohleverfahrens geschaffen.

Das belichtete Kohlepapier wird mit Wasser angefeuchtet, auf die wasserdichte Fläche gelegt und durch Anreiben damit in festen Contact gebracht.

Die Entwicklung des Bildes kann nach wenigen Minuten vorgenommen werden. Das kürzeste Verfahren zur Herstellung eines Kohlebildes ergibt sich, wenn man als Unterlage ein Stück Tafelglas verwendet. Um dieses Glasbild in ein Papierbild zu verwandeln, könnte man es auf der Bildseite mit weissem Papier bekleben; doch würde es dann immer noch mit dem Glas in Contact bleiben, was wohl für die Haltbarkeit und das schöne Aussehen der Bilder, nicht aber für deren Aufbewahrung und Versendung wünschenswerth wäre.

Johnson hat uns daher gleich das Mittel an die Hand gegeben, das Bild vom Glas oder der sonst verwendeten temporären Unterlage in einfachster Weise abzulösen. Er gibt nämlich dieser Unterlage vor dem Auflegen des Kohlepapiers einen Ueberzug von Wachs, Collodion oder Firniss. Das Bild fällt alsdann beim Trocknen von selbst fertig von der Unterlage ab. Da das Handhaben von Glasplatten namentlich in grösseren Dimensionen

seine Uebelstände hat, fand er einen Ersatz für dieselben in Metallplatten und in wasserdichtem Papier.

Mit diesen wichtigen Verbesserungen des Kohleverfahrens verband Johnson noch eine verbesserte Bereitungsweise des Kohlepapieres. Das Swan'sche Papier war in Folge seines Zuckergehaltes den Einwirkungen der Feuchtigkeit und Trockenheit zu sehr ausgesetzt, bei trockenem Wetter wurde es brüchig, bei der Präparation löste sich zuweilen die Gelatineschicht schon im Chrombade zum Theil auf, und zum Trocknen brauchte das Papier ziemlich lange Zeit. Alle diese Uebelstände hat Johnson dadurch vermieden, dass er den Zucker in dem Leim durch ölsaures Kali oder lösliche Seife ersetzt. Das Aufkleben der Papiere, die dem Bilde als definitive Unterlage dienen sollen, hat Johnson für die Praxis vereinfacht, indem er das Papier vorher mit einem unlöslichen Gelatineüberzug versieht, und zur jederzeitigen Verwendung bereit hält. Dies Gelatinepapier wird vor dem Gebrauch in warmes Wasser getaucht, auf das Kohlebild gelegt und angepresst. Nach dem Trocknen fällt das Papier mit dem Bild von selbst ab.

Im Jahre 1870 veröffentlichte der Verfasser dieses Werkchens ein Verfahren, um Kohlebilder (Vergrösserungen) auf Malerleinwand herzustellen; und gab an, wie man Kohlebilder anstatt mit warmem Wasser mit kalter Essigsäure entwickeln kann. Er empfahl ferner, die Auflösung von dichromsaurem Kali mit Ammoniak zu versetzen.

Jeanrenaud theilte im selben Jahre mit, dass zu dunkel gedruckte Kohlebilder durch Cyankaliumlösung

aufgehellt werden können, und dass dieselbe Lösung das Entwickeln erleichtere.

Léon Vidal empfahl, die Negative mit einem schwarzen Rand zu versehen, weil dieser das Einreissen der Kohlebilder beim Entwickeln verhütet. Auch machte er ein Verfahren bekannt, um Negative mit Hülfe des Kohleverfahrens zu vervielfältigen.

J. W. Swan fand, dass die Gelatine durch Chromoxydsalze unlöslich gemacht wird; er sagt: das Licht reducirt in Verbindung mit der Gelatine die Chromsäure des Bichromates zu Chromoxyd, und dies verwandelt die Gelatine in eine lederähnliche Substanz.

Lieut. **Abney** zeigte, dass die angefangene Wirkung des Lichts auf die empfindliche Gelatineschicht im Dunkeln sich fortsetzt, so dass man z. B. die Papiere nur ein viertel der sonst nöthigen Zeit durch das Negativ belichten kann, und nach 14stündigem Liegenlassen beim Entwickeln hinreichend kräftige Bilder erhält.

1871 machte **J. W. Swan** auf die Eigenschaft der Auflösung von übermangansaurem Kali, die Kohlebilder zu kräftigen, aufmerksam. *)

Im nächsten Jahre empfahl Léon Vidal als Entwicklungsunterlage Eiweisspapier das zehn Minuten lang in eine gesättigte Auflösung von Stearin in gewöhnlichem Alkohol mit etwas Harzzusatz eingetaucht, dann getrocknet wurde.

Jeanrenaud fand, dass natürliche Sepia, Zuckerkohle,

*) Wharton Simpson hatte vier Jahre früher das übermangansaure Kali zum Verstärken der Negative empfohlen.

und gewisse Lacke zur Bereitung des Kohlepapieres verwendet, nach dem Chromiren auch ohne Belichtung unlösliche Schichten geben; es gelang ihm, diesen Farbstoffen ihre schädliche Eigenschaft durch Aufkochen in Auflösung von dichromsaurem Kali zu benehmen.

Im October 1874 liess sich **Sawyer** in England ein Entwicklungspapier patentiren, geleimtes Papier, das einen ersten Ueberzug von Gelatine und einen zweiten von ammoniakalischer Schellacklösung (oder Schellack in Borax) erhalten hat. Solches Papier muss mit einer Auflösung von Wachs und Harz in Terpentin vor dem Gebrauch eingerieben werden.

Das Jahr 1875 ist das eigentliche Einführungsjahr des Kohleverfahrens, das bis dahin nicht an die Oberfläche kommen konnte, bis es den Anstrengungen zweier französischer Photographen, Lambert und A Liébert gelang, ein allgemeines Interesse dafür wachzurufen. Lambert hatte im Jahr 1873 Patente auf ein eigenthümliches Retoucheverfahren für Vergrösserungen in Frankreich und England erlangt, und verkaufte dieses Verfahren unter dem Namen «Lambertypie» an viele hervorragende französische und englische Photographen. Einer der Käufer des Verfahrens, ein bekannter Pariser Photograph, besuchte zu Anfang October 1873 den Verfasser in Düsseldorf und sah hier, wie hunderte vor ihm, das ihm bis dahin unbekannte Kohleverfahren in Anwendung. Im Jahre darnach bildete das Kohleverfahren einen wichtigen Theil der Lambertypie, wie der Verfasser in der Nummer 297 des photographischen Archivs von 1874 ausführlich mitgetheilt hat. Seitdem verband Lambert auch

den Unterricht im Kohleverfahren, welches er «Chromotypie» taufte mit seinem Unternehmen, und erwarb von Sarony dessen Patent auf Combinations-Copirrahmen für den Kohledruck.

Im Jahr 1878 lieferte Dr. J. M. Eder eine werthvolle Studie über die Reactionen der Chromsäure und der Chromate auf Substanzen organischen Ursprungs in Beziehung zur Chromatphotographie.

Inzwischen hat das Kohleverfahren sich immer mehr eingebürgert.

Die Pariser Weltausstellung von 1878 liess dies sehr wohl wahrnehmen. Wenn auch das grosse Publicum diesen Umschwung weniger bemerkte, weil man sich eben bestrebt, das Aussehen der Silberbilder genau nachzuahmen, so fand doch der Kenner eine grosse Anzahl und nur ganz vorzügliche Kohlebilder. In der französischen Abtheilung waren nach oberflächlicher Schätzung die meisten grossen Porträts und viele kleine in Kohledruck ausgeführt, ebenfalls in der belgischen und in der englischen. Wenn man nun fragt, weshalb der Kohledruck noch nicht eine viel ausgedehntere Anwendung erfährt, so ist dafür wohl im folgenden eine Erklärung zu finden. Der Porträtist mit seinem für den Silberdruck gut eingerichteten Geschäft wo in täglicher Routine das Drucken gleichsam fabrikmässig verläuft, hat wohl früher vom Kohledruck gehört und gelesen; er hat sich Kohlepapier und das sonst nöthige kommen lassen, selbst einmal versucht, und auch ganz versprechende Erfolge erzielt; er hat dann seine Gehilfen instruirt, und einen weiteren Versuch im grossen gemacht. Da aber stellten sich

Schwierigkeiten aller Art ein, Schwierigkeiten, die durch das früher mangelhafte Material, und solche die durch ungenügendes Bekanntsein mit dem Verfahren (denn jedes neue Verfahren will gekannt und ausprobirt sein) hervorgerufen wurden. Inzwischen bis man merkte, dass es so nicht ginge, kam man zur Erkenntniss, dass durch dies Probiren eine wirkliche Störung im Geschäftsbetriebe entstand, und man warf so rasch wie möglich die ganze Geschichte bei Seite mit dem Versprechen, sich nicht so bald wieder in der Weise fangen zu lassen. Man hatte aber die Sache für zu leicht genommen. Kommt nun jetzt wieder die Sprache auf den Kohledruck, dann werden die alten schlimmen Erfahrungen wieder wachgerufen, und man weiss Einreden aller Art vorzubringen, Einreden, die früher ja berechtigt waren, es heute aber nicht mehr sind in Folge der Verbesserungen des Materials, sowie der gewonnenen Erfahrungen.

Ich habe die Einführung des Kohleverfahrens genau verfolgt, und bin befreundet mit fast allen den ersten Pionieren des Kohledrucks in England, Frankreich, Belgien, Deutschland und Italien; und da habe ich mich allerdings davon überzeugt, dass es eines festen Willens und genügender Ausdauer bedarf, um den Kohledruck in einem Porträtgeschäfte, wo keine darauf geübte Gehilfen sind, einzuführen; habe aber auch gefunden, dass unter diesen Bedingungen der Erfolg ein gesicherter war, und dass das Publikum, wo es einmal die Vorzüge der Kohlebilder erkannt hat, nicht mehr davon ablässt, und gerne einen höheren Preis zahlt, wodurch denn die anfangs aufgewendete Mühe reichlich ersetzt wird.

Ein häufig gemachter Einwand ist, dass sich der Kohledruck mehr für grössere als für kleine Porträts eigne, wird dadurch entkräftet, dass mehrere hervorragende Ateliers, u. a. das des Herrn Jabez Hughes in Ryde (Insel Wight) nur Visit- und Cabinetbilder in Kohledruck liefern, die Vergrösserungen aber auf nassem Collodion nach dem Transportverfahren. Dann begegnet man auch zuweilen solchen, die die Haltbarkeit der Kohlebilder in Frage ziehen; dieser Einwand hat dadurch Platz greifen können, dass Fabrikanten von Kohlepapier, um dem Wunsche ihrer Abnehmer nachzukommen, Farben angewendet haben, ohne diese auf ihre Beständigkeit geprüft zu haben, und mit solchen Papieren erzeugte Bilder haben sich allerdings schlecht bewährt. Seitdem aber Papiere mit prächtigen absolut haltbaren und lichtechten Farben im Handel sind, kann der Photograph wirklich «unvergängliche Kohlebilder» liefern.

Die verschiedenen Arten des Kohledrucks.

Durch den Umstand, das wir die belichtete Gelatineschicht von der **Rückseite** her entwickeln, also den ursprünglichen Träger der Schicht vorher entfernen und durch einen neuen ersetzen müssen, haben sich, da diese Operation doch einmal nicht umgangen werden kann, verschiedene Arten des Kohledruckes ausgebildet, die sich in die Verfahren mit einfachem, und die mit doppeltem Transport eintheilen lassen. Die ersteren sind die einfachsten und werden so ausgeführt:

Das im Copirrahmen belichtete chromirte Papier wird in kaltem Wasser gefeuchtet, mit der schwarzen Seite auf Glas, lackirtes Papier, Blech etc. gelegt, angedrückt und damit in warmes Wasser gelegt, worin die ursprüngliche Papierunterlage sich ablöst und das Bild zurücklässt. Durch ein Alaunbad wird aus dem Bild das lösliche Chromsalz entfernt. Solche Bilder sind verkehrt, d. h. rechts und links ist in ihnen verwechselt, deshalb muss man umgekehrte oder abgelöste Negative zum Copiren verwenden. Bei Glasbildern schadet das Verkehrtsein nicht, weil man das Bild durch das Glas betrachten kann.

Das **Doppeltransportverfahren** liefert richtige Abdrücke von gewöhnlichen Negativen; man verfährt ebenso wie

vorhin, nur dass man die Entwicklungsfläche vorher mit Wachs einreibt (auch wohl mit Collodion oder Firniss übergiesst). Auf das trockne (also verkehrte) Bild legt man geweichtes Gelatinepapier, drückt beides zusammen und lässt trocknen, wonach sich das Gelatinepapier mit dem Bild von der Entwicklungsfläche entfernen lässt. Das Bild besitzt dieselbe glänzende oder matte Oberfläche wie diese letztere, von polirtem Glas kommt es mit wirklichem Spiegelglanz, von Lack-Papier mit Eiweissglanz, von Zinkplatten mit geringerem, von mattem Glas ganz ohne Glanz herunter. Die auf gewachstem Lack-Papier entwickelten Bilder lassen sich auf andere starre Flächen, die man vorher mit Gelatine überzogen hat, als auf Porzellan, Holz, Milchglas, Malerleinwand, Elfenbein, Metalltafeln u. dgl. übertragen.

Von den Räumlichkeiten.

Ein Dunkelzimmer für die Präparation der Papiere, und ein helles Zimmer zum Entwickeln, Aufkleben, Retouchiren der Bilder, genügen für alle Operationen des Kohleverfahrens.

Das Dunkelzimmer soll nicht zu eng sein, es muss trocken liegen und heizbar sein. Feuchtigkeit, Ausdünstungen von Closets, Schwefelwasserstoff, Gasverbrennungsproducte wirken sehr schädlich auf die empfindliche Schicht und machen sie nach kurzer Zeit unlöslich. Regelmässiger Erfolg ist nur dann zu erzielen, wenn das chromirte Papier in reiner, trockner Luft trocknet.

Wegen der grösseren Lichtempfindlichkeit des Kohlepapiers muss das Zimmer dunkler sein, als dies zum Silbern und Trocknen der Eiweisspapiere nöthig ist; besonders auch aus dem Grunde, dass man es dem Kohlepapier nicht ansehen kann, ob es verdorben ist, muss man das Zimmer dunkler halten, also wenn nöthig, die Fenster noch mit Gardinen versehen oder mit gelbem Papier bekleben.

Eine Ventilationsvorrichtung (die jedoch kein Licht einlassen darf) befördert das so nothwendige rasche Trocknen des Papiers sehr. Monckhoven empfiehlt zu diesem Zweck ein Fenster auszunehmen und durch eine Doppel-Jalousie zu ersetzen, in welcher die Brettchen im nach unten offenen Winkel eingesetzt sind. Diese Jalousie wird innen und aussen gelb angestrichen, und lässt des-

halb nur mehrmals reflectirtes gelbes Licht in den Raum.

Bei der Einrichtung für den Betrieb des Verfahrens im Grossen kann man sich grosse Erleichterungen verschaffen, so dadurch dass man die Copirrahmen vom Dunkelzimmer aus durch mechanische Vorkehrung in das Licht bringt, wie Sarony im englischen Seebade Scarborough verfährt.

Unter einem gelben Fenster b b wird eine Oeffnung

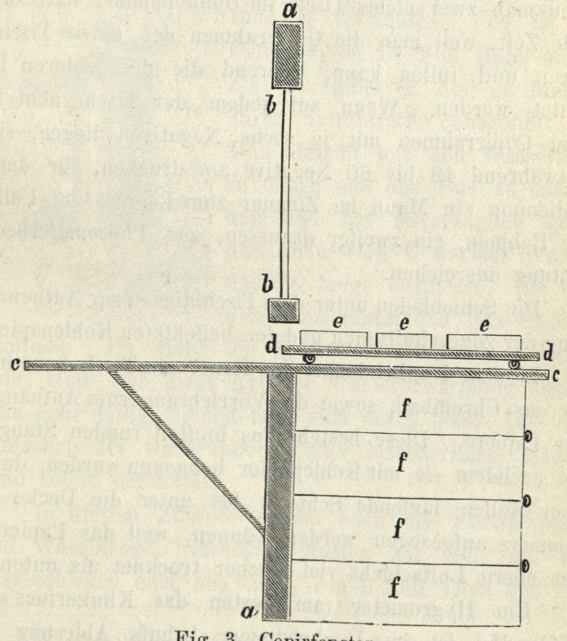


Fig. 3. Copirfenster.

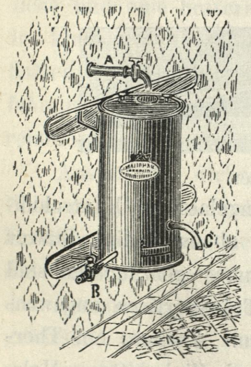
von 6 Zoll Höhe und 3 Fuss Breite in die Wand a a gemacht; durch diese Oeffnung wird eine Tischplatte c c von derselben Breite und 6 bis 8 Fuss Länge gelegt, die aussen zur Hälfte hinausragt und im Zimmer durch ein mit Schiebfächern f f gefülltes Gestell gestützt wird. Auf dieser Platte werden die Copirrahmen e e mit Kohlepapier versehen und durch die schmale Oeffnung hinausgeschoben; besser noch setzt man auf den Tisch eine zweite leichtere Platte d d, die mit Rollen auf Schienen läuft. Man erspart auf solche Weise viele Arbeit und wenn man zwei solcher Tische im Dunkelzimmer hat, auch viele Zeit, weil man die Copirrahmen des einen Tisches leeren und füllen kann, während die des anderen belichtet werden. Wenn auf jedem der Tische acht bis zehn Copirrahmen mit je sechs Negativen liegen, sind fortwährend 48 bis 60 Negative am drucken, für deren Bedienung ein Mann im Zimmer zum Leeren und Füllen der Rahmen, ein zweiter draussen, zur Photometerbeobachtung ausreichen.

Die Schiebläden unter dem Tisch dienen zur Aufbewahrung der zugeschnittenen und der belichteten Kohlepapiere.

In dem Dunkelzimmer ist ferner ein Tisch benöthigt für das Chrombad, sowie die Vorrichtung zum Aufhängen der Papiere. Diese besteht aus breiten runden Stangen, die nachdem sie mit Kohlepapier behangen wurden, durch über Rollen laufende Schnüre bis unter die Decke des Zimmers aufgezogen werden können, weil das Papier in der obern Luftschicht viel rascher trocknet als unten.

Ein Hygrometer (am besten das Klinkerfues'sche Bifilar-H.) ist im Dunkelzimmer behufs Ablesung der Luftfeuchtigkeit von wesentlichem Nutzen.

Das Entwicklungszimmer muss wenn möglich mit Steinplatten belegt oder asphaltirt sein, damit man beim Spülen nicht ängstlich zu sein braucht. Gas- und Wasserleitung bieten eine grosse Erleichterung für das Arbeiten im Grossen und bringt man mit diesem noch einen sogenannten „Geyser"*) in Verbindung, so hat man zu jeder Zeit ohne weiteres warmes Wasser für die Entwicklung zur Hand. Dieser Geyser wird unter dem Wasserkrahnen A befestigt und durch einen Gummischlauch



oder ein Bleirohr mit der Gasleitung B verbunden. Es ist ein Cylinder von 18 Zoll Höhe und 6 Zoll Durchmesser, der im Inneren durch Spiraldräthe ausgefüllt ist. Man braucht nur den Wasserhahn zu öffnen und das Gas zu entzünden und hat unverzüglich durch das Abflussrohr C warmes Wasser, das so lange ausfliesst, bis man den Wasserhahn und den Gashahn schliesst. Da nicht die Spur von Heizeffect verloren geht, stellt sich diese Art der Wassererwärmung ausserdem sehr billig. Auch lässt sich durch mehr Auf- oder Zudrehen des Gaskrahnens jeder erforderliche Wärmegrad sofort herstellen.

In diesem Zimmer stehen auch die Entwicklungs- und Waschtröge, viereckige Kästen aus Holz mit Blei ausgeschlagen oder aus Eisen, von 6 Zoll Tiefe und dem

---

*) Gefertigt von Maughan in London.

Bedürfniss entsprechender Bodenausdehnung; über diesem befinden sich die Hähne für warmes und kaltes Wasser, möglichst auch eine Brause. Statt der flachen Tröge kann man auch tiefe Gefässe zum Hineinstellen der Platten nehmen, wie sie später beschrieben werden. Diese Kästen sind mit Nuthen versehen, die **schräg** stehen, damit man die Platten nach unten geneigt einsetzen kann.

Im Dunkelzimmer und im Entwicklungszimmer braucht man noch einige **Quetscher,** nämlich schmale kräftige

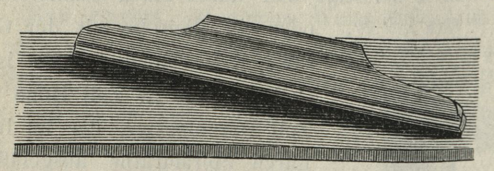


Fig. 5. Quetscher.

Holzleisten oder Handhaben mit eingelassenen Kautschukstreifen, in verschiedenen Längen; ebenso einige Blätter Kautschuktuch. Die im Dunkelzimmer gebrauchten sind separat zu halten, da sie, beim Transportiren angewendet, die Bilder beschmutzen würden. Ferner: ein Thermometer, ein Photometer, Glas- und Zinkplatten, Holzklammern zum Aufhängen der Bilder, und die nöthigen Präparate und Papiere, von denen gleich die Rede sein wird.

Zum Abreiben der Papierfasern und Luftblasen vom Kohle- und Transportpapier braucht man einige weiche Schwämme, die man durch Liegenlassen in Essig oder Salzsäure und nachheriges Auskochen in Wasser gereinigt hat. Auch kann der Schwamm an Stelle des Quetschers angewendet werden.

Präparate.

Dichromsaures Kali, auch rothes, saures oder doppeltchromsaures Kali oder Kaliumbichromat genannt; chemische Formel: $K_4\ Cr_2\ O_7$. Im Handel kommt eine gewöhnliche und eine bessere Qualität vor; die letztere ist meist in kleineren Crystallen. Da Verunreinigungen dieses Salzes von störendem Einfluss auf den Gang des Verfahrens sein können, empfiehlt es sich jedenfalls die reinere Sorte zu wählen.

Anstatt des dichromsauren Kalis kann ebensogut das Natron-, Ammon- oder Lithionsalz verwendet werden. Ersteres empfiehlt sich durch seine grössere Billigkeit; die anderen bieten gar keine Vortheile, ausgenommen das Ammonsalz, weil dieses, wie ich früher schon nachgewiesen, gänzlich zersetzt wird, während das Kalisalz nur zur Hälfte reducirt werden kann, denn das an das Kali gebundene Aequivalent Chromsäure zersetzt sich selbst bei Glühhitze nicht.

Wenn man einen Crystall von dichromsaurem Kali auf einem Platinblech glüht, braust er auf und verwandelt sich in eine grüne Masse; behandelt man diese mit Wasser, so erhält man eine gelbe Lösung von einfach chromsaurem Kali, und einen grünen Rückstand von Chromoxyd; dichromsaures Ammon verwandelt sich aber beim Glühen vollständig in grünes Chromoxyd, aus dem

Wasser nichts auszuziehen vermag; ein Zeichen, dass sich das Ammonsalz vollkommen reducirt, das Kalisalz nur zur Hälfte.*) Die Wärme und das Licht wirken aber ganz analog. Dies erklärt auch, weshalb das dichromsaure Ammon empfindlicher ist, als das Kalisalz.

Es möge noch erwähnt werden, dass man auch dreifach-chromsaure Salze zum Sensitiren verwenden kann. Chromsäure wirkt zu energisch; die Schicht wird dadurch sehr bald auch im Dunkeln unlöslich.

Von den einfach chromsauren Salzen oder Chromaten ist nur das chromsaure Ammon befähigt, die Stelle der Dichromate einzunehmen; man erhält eine Auflösung dieses Salzes dadurch, dass man durch eine wässerige Lösung von Chromsäure Ammoniakdämpfe gehen lässt, bis die rothe Farbe der Flüssigkeit sich in reines Gelb verwandelt hat; auch kann man die Chromsäurelösung mit kohlensaurem Ammon versetzen. Behandelt man in gleicher Weise eine wässerige Auflösung von dichromsaurem Kali, so erhält man eine Auflösung von chromsaurem Kali-Ammon. Ein solches Bad, also einfach das Chrombad mit soviel Ammoniak versetzt, dass es hellgelb wird, habe ich im Jahre 1870 häufig angewendet.**) Das damit getränkte Kohlepapier hält sich länger und wird nach dem Benetzen etwas klebrig, was beim Transportiren von Vortheil ist. Die Empfindlichkeit des Papiers wird durch das Ammoniak vermindert.

---

*) Ich meine natürlich hier nur die in den Salzen enthaltene Menge Chromsäure, denn diese allein ist der wirksame Bestandtheil. Freie Chromsäure wirkt ja in derselben Weise.

**) Photographisches Archiv 1870, Seite 246.

In jüngster Zeit hat man gesucht, in den verschiedenartigsten Zusätzen zum Chrombade Vortheile zu finden; es dürfte aber hier auch ebenso ergehen wie beim Silberbad für Eiweisspapiere und bei manchen anderen Bädern, wo man immer wieder zu der **einfachsten** Vorschrift zurückkehrt. Man versäume jedoch nie, kohlensaures Ammon beizufügen, dies Salz verhindert das Unlöslichwerden der Schicht beim Trocknen, besonders im Sommer. Diese theilweise oder gänzliche Unlöslichkeit zeigt sich durch mangelhaftes Anhaften der Schicht beim Transport

Dichtigkeits-Tabelle für Auflösungen von

Dichromsaurem Kali.			Dichromsaurem Ammon.		
Auf 100 Wasser	Dichtigkeit.	Grade n. Baumé.	Auf 100 Wasser	Dichtigkeit.	Grade n. Baumé.
1	1008	1,2	1	1006	0,9
1.5	1012	1,8	1,5	1008	1,2
2	1016	2,4	2	1010,5	1,6
2,5	1019,5	2,9	2,5	1013	1,9
3	1022,5	3,3	3	1015	2,2
3,5	1025,5	3,7	3,5	1017,5	2,5
4	1028	4	4	1020	3
4,5	1030	4,3	4,5	1023	3,3
5	1032,5	4,6	5	1026	3,7
6	1038,5	5,5	6	1030	4,4
7	1045	6,4	7	1035	5
8	1051	7,2	8	1040	5,8
9	1057	8	9	1045	6,4
10	1063	8,8	10	1050	7,1

auf Glas oder Papier, durch die Schwierigkeit, das Papier von gesagtem Glas oder Papier abzuziehen, durch das Abreissen von Stücken aus der Bildschicht, durch die Nothwendigkeit, beim Entwickeln sehr warmes Wasser anzuwenden, etc. Das kohlensaure Ammon muss im frischen glasigen Zustand, nicht zerfallen sein.

In gleicher Weise, wie man von Zeit zu Zeit den Gehalt der Silberbäder zu untersuchen hat, ist auch beim Kohleverfahren das Chrombad zu revidiren; ja noch bei weitem wichtiger, weil sich mit der Dichtigkeit des Chrombades die Empfindlichkeit des Kohlepapiers verändert, ein gleichmässiges sicheres Arbeiten also nur möglich ist, wenn man stets gleich starke Chrombäder verwendet.

Die Erforschung des Gehalts gebrauchter Chrombäder mittelst des Aräometers ist eine viel verlässlichere als die der Silberbäder, weil das Kohlepapier ausser etwas Zucker keine fremde lösliche Stoffe in dem Bade zurücklässt, die das Ergebniss wesentlich beeinträchtigen könnten.

Die Untersuchung geschieht, indem man in einen hinreichend hohen Glascylinder eine genügende Menge des Bades giesst, und das Aräometer darin schwimmen lässt. Zeigt dasselbe bei einem ursprünglich zu 5 auf 100 angesetzten Bade von dichromsaurem Kali z. B. 1028, so findet man aus vorstehender Tabelle, dass das Bad beim Gebrauche ein Procent verloren hat, und es muss so viel gesättigte Lösung von dichromsaurem Kali zugesetzt werden, bis das Aräometer auf 1032,5 steigt.

Man kann auch den gewöhnlichen Silbermesser zur Untersuchung benutzen, der angibt, wie viel Theile

Wasser auf ein Theil Silbernitrat kommen. Dieser sinkt bei 15° R. ein: in zehnprocentige Lösung auf 19, in fünfprocentige auf 28, in dreiprocentige auf 35.

Das dichromsaure Kali wirkt giftig ätzend, man muss es daher mit aller Vorsicht handhaben. Wenn man oft in die Lösung hineinfasst, auch in die Entwicklungswässer, so empfindet man ein kitzelndes Gefühl. Frische Wunden, Risse u. dergl. in den Händen werden dadurch sehr verschlimmert. Man schütze sich dagegen durch Anziehen von Gummihandschuhen, oder dadurch, dass man gar nicht mit den Fingern hineinfasst, oder doch diese vorher mit Sparmaceti einreibt.

Auflösung des Salzes innerlich genossen, verursacht heftige Magen- und Nierenentzündung, rasches Eintreten von Erbrechen (gelb) und Durchfall. Als Gegenmittel dienen: Magnesia, doppeltkohlensaures Natron, Zuckerwasser, Milch, schleimige Getränke, Mischung von Syrupus Sacchari und Ferrum pulv.

Wachslösung für hochglänzende Bilder zum Einreiben. — Man bereitet diese aus

Benzin . . . . 100 bis 150 Gramm,
Wachs . . . . 1 „

Nach erfolgter Lösung giesst man die überstehende klare Flüssigkeit in ein reines Gefäss. Die Flaschen dürfen keine Spur Wasser enthalten, weil sich das Benzin damit trübt.

Das **Wachs** muss recht rein sein. Mit Talg oder anderen leichtschmelzenden Substanzen verfälschtes Wachs bewirkt, dass die Oberfläche weniger Glanz erhält. Es

kann durch Zusatz einer geringen Menge Colophonium verbessert werden, doch muss dieser Zusatz gering bleiben (etwa ein Theil Colophonium auf 10 Theile Wachs), nimmt man zu viel Colophonium, so haftet das Collodion zu fest daran.

Gelbes Wachs ist meistens reiner als weisses.

Wachslösung für hochglänzende Bilder zum Aufgiessen. — 10 Grm. Wachs werden geschabt und mit 1600 Grm. Aether öfters aufgeschüttelt, bis alles zergangen. Nach mehrtägigem Stehenlassen giesst man die überstehende klare Flüssigkeit in ein anderes Gefäss und mischt sie mit 300 Grm. Benzol.

Abzieh - Collodion für Bilder mit höchstem Glanz. Dieses besteht aus gleichen Theilen Alkohol und Aether, und zehn Gramm Collodionwolle auf das Liter.

Es kann in beliebiger Weise gefärbt werden; besser als Fuchsin dürfte sich Anilinviolett (Victoriaviolett) zu diesem Zweck eignen. Auch wird wohl das Abziehcollodion noch mit anderen Substanzen versetzt, die es härter machen und bewirken sollen, dass sich das Kohlebild enger damit verbindet. Nach Honickel versetzt man es vortheilhaft mit etwas Negativlack, so viel, dass es im Wasserbade nicht milchig wird, etwa drei Procent. Die Probe, wieviel man zusetzen kann, ist mit einem schmalen Glasstreifen leicht zu machen.

Harzwachs für Entwicklungspapier und Zinkplatten.

Terpentinöl oder Benzin .	100	Gramm,
Wachs	2	„
Colophonium	2	„

oder statt des letzteren eine Mischung von je 1 Gramm Colophonium und Dammarharz.

Die Auflösung wird durch gelinde Wärme befördert. Wenn beim Trocknen das Bild von der Platte abspringt, muss man in die Mischung mehr Harz nehmen; wenn es sich beim Uebertragen nicht von der Platte ablösen will, weniger Harz. Das Verhältniss ändert sich etwas wenn das Wachs mit Talg u. dgl. verunreinigt ist.

Alaunlösung. — Diese Lösung wird nach dem Entwickeln des Bildes angewendet, um die letzten Spuren des Chromsalzes fortzuschaffen, und um die Gelatine woraus das Bild besteht, fester und widerstandsfähiger zu machen.

Man bereitet sie durch Auflösen von drei Theilen zerstossenem Alaun in hundert Theilen Regenwasser. Wenn man statt dessen Brunnenwasser anwendet, setzt man auf jedes Liter zwei Tropfen Schwefelsäure zu, um das Trübwerden der Lösung zu verhindern.

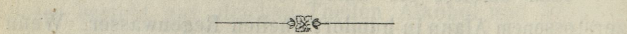
Stärker als drei Procent darf man die zum Alauniren von Bildern mit doppelter Uebertragung bestimmte Lösung nicht nehmen, denn die Bildschicht würde so hart werden, dass das Transportpapier nicht daran klebt. Bilder mit einfachem Transport vertragen stärkere Lösungen bis zu fünf Procent Alaungehalt.

Die Lösung muss gut und über dem Gebrauch mehrmals filtrirt werden.

Gesättigte Auflösung von Chromalaun erfüllt denselben Zweck.

Das **Wasser** spielt beim Kohleverfahren eine wichtige Rolle. Es soll frei sein von Verunreinigungen mecha-

nischer Art. Eine geringe Alkalität wirkt günstig bei der Entwicklung, da die Gelatine dadurch rascher erweicht; zuviel Alkali (absichtlich zugesetztes Ammoniak oder kohlensaures Natron) macht das Bild körnig. In saurem Wasser entwickelt sich das Bild langsam, scheint aber feiner und kräftiger zu werden. Im Sommer muss recht kaltes resp. durch Eis gekühltes Wasser zum Einweichen der belichteten Kohlepapiere verwendet werden. Monckhoven empfiehlt, das zum Einweichen und Entwickeln bestimmte Wasser auf 5 Liter mit 2 ccm. Ammoniak zu versetzen, nicht mit kohlensaurem Natron, das aus gewöhnlichem Wasser oft Kalk niederschlägt.



Herstellung der zum Kohledruck benöthigten Papiere.

1. Bereitung des Kohlepapiers.

Unter Kohlepapier oder Pigmentpapier versteht man mit farbiger Gelatine gleichmässig überzogenes Papier. Es kann, durch Zumischung von di-chromsaurem Kali zur Gelatine, gleich im lichtempfindlichen Zustand angefertigt werden, hält sich so aber nur höchstens zwei Wochen lang brauchbar; oder ohne Chromsalz, so dass man es zu jeder beliebigen Zeit später durch Eintauchen in das Chrombad empfindlich machen kann. In den meisten Fällen wird der Photograph es vorziehen, die Herstellung des Kohlepapiers dem Fabrikanten zu überlassen, zumal da schon jetzt in Deutschland, Belgien, England und Frankreich grosse Manufacturen bestehen, die sich diesem Artikel speziell gewidmet haben. Im Uebrigen ist die Herstellung des Kohlepapiers keine sehr schwierige, nur ist sie für den Kleinbetrieb etwas umständlicher als die Eiweisspapierbereitung, weil man mit warmen Lösungen zu arbeiten hat.

Das zu verwendende Rohpapier muss fest und von feiner glatter Oberfläche sein, damit es einen gleichförmigen Ueberzug annimmt; es darf nicht zu stark geleimt

sein, denn es muss beim Entwickeln vom Wasser leicht durchdrungen werden können. Im Grossen wird das Papier nicht bogen-, sondern rollenweise präparirt. Die Rollenpapiere von Steinbach in Malmedy und von Blanchet-Kleber in Rives sind zur Zeit die besten.

Die Gelatine muss weder zu leicht- noch zu schwerlöslich, aber auch neutral, und möglichst alaunfrei sein. Es finden sich gegenwärtig im Handel viele Sorten, die unseren Zwecken entsprechen, z. B. alle feineren Tafel-Gelatinen deutschen und französischen Ursprungs. In England fertigt die Firma Nelson Dale eine besondere Sorte für den Kohledruck als „photographische Gelatine Nr. 1" (Nr. 2 ist schwerer löslich und für den Lichtdruck bestimmt.)

Da der Gelatineüberzug allein zu spröde und bei grosser Trockenheit brüchig werden würde, versetzt man die Auflösung noch mit Zucker und Seife.*) Dieser Zusatz soll die Gelatineschicht geschmeidig und durchdringbar halten; er ist besser als Glycerin, weil dieses das Trocknen der empfindlichen Schicht zu sehr verzögert und sehr harte Bilder liefert.

Die Gelatine ist nun noch mit geeignetem Farbstoff zu versehen. Für die meisten Fälle ist chinesische Tusche am passendsten, weil sie die Kohle in sehr fein zertheiltem Zustand enthält, und eine gut deckende angenehme Schwärze besitzt, die durch Zusatz von braunen, blauen oder rothen Farbstoffen beliebig nuancirt werden kann.

Man lässt die erforderliche Menge Tusche in etwas Regenwasser weichen, zerreibt sie und filtrirt dann die

*) Photograph. Archiv 1870, Seite 219.

gröberen Bestandtheile durch dünnes Fliesspapier ab. Auf dreissig Theile trockner Gelatine genügt meistens ein Theil trockner Tusche.

Von der flüssigen Tusche, wie sie zur Aquarellmalerei in Blechtuben geliefert wird, braucht man entsprechend mehr. Das sicherste ist hier, erst einige Proben im Kleinen zu machen. Von „Reeves' prepared Indian-Ink for Carbon Printing" braucht man 3 Theile auf 20 Theile trockner Gelatine.

Bei der Wahl der Farbzusätze darf man nur solche berücksichtigen, die auch haltbar sind. Wie rasch manche der schönsten Aquarellfarben im Licht verbleichen, ist ja bekannt.

Es würde aber nicht der Mühe verlohnen, ein neues photographisches Druckverfahren einzuführen, wenn es nicht die grössten Garantien der Beständigkeit darböte. Deshalb dürfen wir uns nicht durch die Schönheit einer Farbe verführen lassen. Die erste Frage sei stets die: ist die Farbe dauerhaft? Also keine Anilinfarben und keine Cochenille-Derivate, die am Licht verbleichen. Gewisse Farbstoffe bewirken auch ein Unlöslichwerden der Chromgelatine. Oft gelingt es, ihnen diese Eigenschaft dadurch zu benehmen, dass man sie mit Auflösung von dichromsaurem Kali aufschüttelt und einige Zeit damit in Contact lässt. Andere Farbstoffe sind wiederum nicht verwendbar, weil sie durch die dichromsauren Salze zerstört oder geändert werden. Die Grundlage der Farbenmischung muss stets die Kohle bilden, sei es in Gestalt der chinesischen Tusche, des Beinschwarz oder anderer feinst zertheilter Verbrennungsproducte. Vorzüg-

liche Färbungsmittel sind für braune Töne das dunkle Eisenviolet und Indischroth für warmschwarze: Indigo, und Umbra Alizarinlack recht brauchbare Beimischungen; für schwarzbraune Farbtöne nimmt man eine Mischung von 2 grm. Vandykbraun, 3 grm. Venetianischroth, 1 grm. Indigo, 1 grm. Alizarinlack und 15 grm. Beinschwarz.

Alizarinlack wird seit einiger Zeit vielfach im Kohledruck verwendet; man bereitet ihn durch Auflösen von Alizarin in Ammoniak und Ausfällen des Lackes durch Alaun. Da es schwierig ist, bei dem Ausfällen einen Ueberschuss von Alaun, der die Gelatine unlöslich machen würde, und anderseits einen Ueberschuss von löslicher Farbe zu vermeiden, welche beim Uebertragen das Transportpapier beflecken könnte, so fällt man, nach J. Johnsohn, mit Alaun soviel Lack aus der Lösung, dass man eine saftig rothe Farbe erhält, und macht den Rest des Farbstoffes unlöslich durch Zusatz eines Kalk- oder Magnesiumsalzes. Auf solche Weise gewinnt man die volle Lebhaftigkeit und Haltbarkeit des Alizarinlacks und die Farbe verhält sich ganz indifferent gegen die Gelatine. Alizarin wie es im Handel vorkommt, ist in Teigform, deshalb von sehr unbestimmter Zusammensetzung. Man löst 10 grm. wirkliches trocknes Alizarin in einer Mischung von 50 ccm. Aetzammoniak und 1 l Wasser; ferner 50 g reinen Ammoniak-Alaun in einer beliebigen Menge Wasser, mischt beide Lösungen und schüttelt heftig um. Sodann gibt man 50 g. Chlorcalcium oder 80 g. schwefelsaure Magnesia hinzu, sammelt den Niederschlag auf einem Filter und trocknet ihn auf Kalkstein.

Geeignete Verhältnisse für die Gelatinemischung sind folgende:

Wasser	. . . . .	400 Gramm.
Gelatine . .	100 bis	130 "
Seife	. . . .	12 "
Zucker	. . . . . .	20 Gramm,
Feste Farbstoffe	. .	3 bis 6 Gramm.

Die Farbstoffe wird man meistens wohl in Teigform kaufen, und hat dann etwa die vierfache Menge zu nehmen, doch hängt dieses sowohl vom Wassergehalt des Teiges wie von der Ausgiebigkeit der Farbe ab. Eine Mischung von 3 Grm. chinesischer Tusche, 4 Grm. Alizarinlack und 4 Grm. Vandykbraun gibt einen angenehm rothbraunen Ton. Für den sog. Photographie-Ton nimmt man 4 Grm. Tusch, 3 Grm Alizarinlack und 5 Grm. Indischroth; oder 3 Grm. Beinschwarz, 3 Gramm Alizarinlack, 2 Grm. gebrannte Umbra und 1 Grm. Indigo; für Diapositive zum Vergrössern 2 Grm. Tusch, 3 Grm. Indischroth und 5 Grm. Carminlack. 20 Grm. Sepia, für sich, oder in Mischung mit etwas Beinschwarz, liefert Material zur Wiedergabe alter Zeichnungen; für reines tiefes Schwarz mischt man 20 Grm. Beinschwarz mit 2 Grm. Indigo und 1 Grm. Alizarinlack. Die Variationen in den Farbnuancen wird jeder nach seinem Geschmack vornehmen.

Um die Mischung zu bereiten, gibt man die Gelatine, den Zucker und die Seife in das Wasser, und lässt dies eine Stunde lang stehen; inzwischen verreibt man auf einem glatten Stein zuerst jede Farbe für sich, dann alle zusammen mit etwas Wasser. Man stellt alsdann das

Gefäss, worin sich die Gelatine befindet, in warmes Wasser und lässt diese sich auflösen.

Die auf dem Farbstein befindlichen feuchten Farben verreibt man unter dem Läufer recht innig mit einer kleinen Mischung der gelösten Gelatine und bringt diese Mischung in kleinen Portionen in die warme Gelatinelösung, die man unterdessen tüchtig umrühren oder quirlen muss, damit sich die Farben gleichmässig darin vertheilen.*) Das Peitschen der Gelatinemischung mit einem sauberen Reiserbesen ist oft von grossem Nutzen. Vor dem Gebrauch wird sie durch Muslin filtrirt.

Das Ueberziehen des Papiers mit schwarzer Gelatine kann auf verschiedene Weise geschehen; entweder indem man das Papier auf der Mischung schwimmen lässt, oder vielmehr es darüber hinwegzieht, oder indem man eine Glasplatte damit bedeckt und das Papier darauf legt, oder aber indem man die Mischung auf das Papier giesst.

Die beiden ersten Verfahren scheinen mir die praktischsten zu sein; das erste empfiehlt sich für den Grossbetrieb und die Fabrikation, das zweite für die Anfertigung des Kohlepapiers im kleinen Maassstabe, weil dabei keine besonderen Geräthschaften und nicht mehr Mischung erforderlich ist, als man jedesmal braucht. Ich will dieses zuerst beschreiben.

---

*) Diese Mischung der Farben mit einer bestimmten (geringen) Menge Gelatine kann man auch trocknen und pulvern, um sie später zu gelegener Zeit mit der warmen Gelatine zu mischen.

Die Gelatinemischung muss warm aufgetragen werden; man stellt daher das Becherglas in warmes Wasser oder hält die Gelatine in anderer Weise flüssig.

Man reinigt eine Spiegelglasplatte recht vorsichtig, steckt sie in Regenwasser und reibt sie darauf mit Ochsengalle ein. Dann legt man sie ganz wagrecht und giesst die Gelatine mitten darauf; durch leichtes Heben und Senken vertheilt man die Flüssigkeit möglichst rasch und gleichmässig. Luftblasen entfernt man mit einem feinen Pinsel oder einem Stückchen Papier.

Die Gelatine erstarrt bald. Bevor sie trocken geworden, befeuchtet man ein Stück Papier soweit, dass es nicht gerade nass, aber doch ganz mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

Man legt das feuchte Papier vorsichtig auf, indem man an einer Ecke anfängt und durch allmäliges Niederlassen dem Entstehen von Luftblasen vorbeugt. Nach einiger Zeit zieht man mit einem Messer um die Ränder der Platte und hebt das Papier mit der gehörigen Vorsicht gleichmässig und nicht zu langsam ab. Die Gelatine haftet an dem feuchten Papier viel besser als am trocknen; auch bleibt das Papier glatter.

Bei dieser Präparationsweise braucht man für einen ganzen Papierbogen von 23 und 17 Zoll 250 bis 300 Gramm Gelatinemischung.

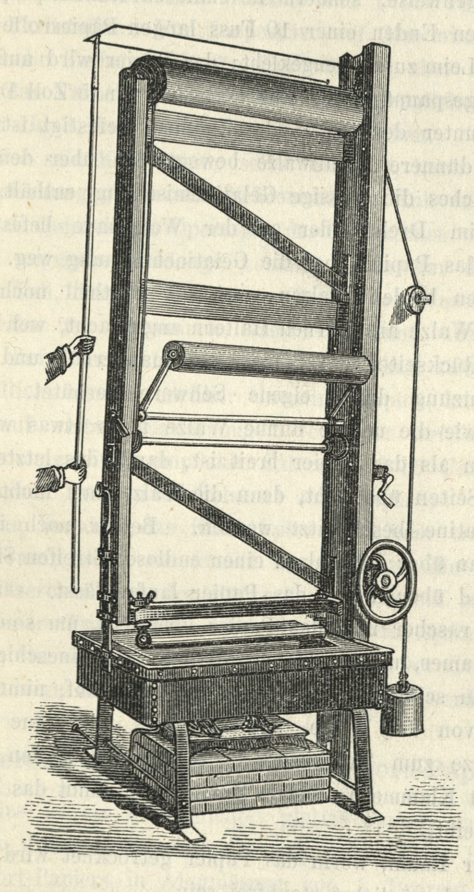
Die Präparation des Papiers auf einer Schale kann nicht gut wie beim Eiweisspapier, durch Schwimmenlassen bewerkstelligt werden, man muss vielmehr das Blatt über die warme Mischung fortziehen. Die Schale kann also ziemlich schmal sein und braucht nur in der Breite mit

dem zu überziehenden Papier zu correspondiren. Das Warmhalten der Mischung bewirke ich mittelst heissen Wasserdampfes. Ich habe zu diesem Zweck einen einfachen Apparat aus Eisenblech construirt, derselbe besteht aus zwei ineinanderstehenden Schalen, von denen die obere die Gelatinemischung, die untere Wasser enthält, welches durch Gasflammen am Kochen erhalten wird. Die innere Schale ist 12 Zoll lang, oben $3\frac{1}{2}$ Zoll breit und $1\frac{3}{4}$ Zoll tief, sie läuft nach unten schräg zu. Das grössere Gefäss wird mit Wasser versehen, und durch vier Gasflammen, die aus einem eisernen durchbohrten Rohr treten, erwärmt. Statt des Gases kann man Petroleum oder anderes Brennmaterial benutzen.

Die Gelatinemischung wird durch Zeug in die Schale filtrirt; durch einen Papierstreifen entfernt man die Luftblasen und den Schaum von der Oberfläche. Durch das Warmwasserbad wird sie auf einer Temperatur von ungefähr 32 ° C. gehalten.

Zum Ueberziehen des Papiers sind zwei Personen nöthig, eine, die den Bogen an beiden Ecken vorne fasst und ihn auf sich zieht, während die andere das hintere Ende ergreift und vorwärts schiebt. Kleine Blätter können sehr gut durch einen Einzelnen präparirt werden. Man lasse die Bewegung möglichst gleichmässig sein und nicht zu langsam. Zieht man indessen das Blatt zu rasch über, so entstehen leicht Luftblasen. Um eine recht egale Schicht zu bekommen, ist es nöthig, jedes Blatt zweimal zu überziehen. Die präparirten Bogen hängt man an Holzklammern zum Trocknen auf.

Bei der Fabrikation im Grossen wird das Papier



Maschine zur Kohlepapierbereitung.

nicht bogenweise, sondern in endlosen Rollen präparirt. Die beiden Enden einer 10 Fuss langen Papierrolle werden mit Leim zusammengeklebt; das Papier wird auf zwei Walzen gespannt, deren eine hölzerne, von 5 Zoll Durchmesser, unter der Decke des Zimmers befestigt ist; die andere, dünnere Metallwalze bewegt sich über dem Gefäss, welches die flüssige Gelatinemischung enthält, und zieht beim Drehen der an der Walzenaxe befestigten Kurbel das Papier über die Gelatinemischung weg. Zwischen den beiden Walzen wird mit Vortheil noch eine breitere Walze an eisernen Haltern angebracht, welche die beiden Rückseiten des Papiers auseinanderhält und deren Beschmutzung durch eigene Schwere verhütet. Diese sowohl wie die untere dünne Walze muss etwas weniger lang sein als das Papier breit ist, damit das letztere an beiden Seiten übersteht, denn die Walze darf nicht durch die Gelatine beschmutzt werden. Besser noch ist es, wenn man über die Walzen einen endlosen Streifen Shirting zieht und über diesen das Papier laufen lässt.

Je rascher man das Papier überzieht, um so dicker, je langsamer, um so dünner wird die Gelatineschicht.

Man schneidet schliesslich die Rolle auf, nimmt das Papier von der Walze, und hängt es über eine breite Holzwalze zum Trocknen; an die beiden Enden hängt man mit Klammern schmale Holzleisten, damit das Papier glatt bleibt.

Der Raum, worin das Papier getrocknet wird, muss luftig und möglichst staubfrei sein.

Zur Präparation einer Papierrolle von $^3/_4$ Meter Breite und $3^1/_2$ Meter Länge braucht man durchschnitt-

lich 250 Gramm trockner Gelatine und 7 bis 10 Gramm festen Farbstoffes. Für Diapositive auf Glas nimmt man wohl mehr Farbstoff als für Papierbilder, aber man hat durch das Färben des Glasbildes ein vorzügliches Mittel in der Hand, das Bild intensiver zu machen.

Wer sein Kohlepapier selbst herstellt, kann die Gelatinemischung gleich mit dichromsaurem Kali versetzen; er spart dadurch die Operation des Chromirens. Auf die vorhin angegebene Menge kommen 8 Gramm dichromsaures Kali, die man in einem Theile des Wassers auflöst. Das mit chromirter Gelatinemischung überzogene Papier liefert etwas kräftigere Bilder und hält sich länger empfindlich, als das nachher chromirte Papier, kann aber nicht auf weitere Entfernungen versendet werden. Als Conservirungsmittel empfiehlt Calvert auf 10 Unzen Gelatine einen Tropfen Carbolsäure zuzusetzen.*)

Man bewahre das Kohlepapier an einem trockenen Raume auf; wenn es feucht liegt, nimmt die Schicht Papierfäserchen von der Rückseite des Papiers an. Bei zu grosser Trockenheit wird die Schicht spröde und brüchig; in solchem Fall muss das Papier vor dem Aufrollen einige Stunden in feuchte Luft gelegt werden.

2. Bereitung des Einfachtransport-Papiers.

Dies ist ein wasserdichtes glattes Papier, und wird erhalten durch Eintauchen des sub 3 erwähnten Doppel-Transport-Papiers in Alaunlösung von 5 Prozent; oder

---

*) Photograph. Archiv 1865, Seite 118.

durch Eintauchen von weissem geleimten Papier in alkoholische Schellacklösung, oder in wässerige Schellacklösung, die man durch Kochen von 3 Theilen Schellack und 1 Theil Borax in 30 Theilen Wasser herstellt. Honikel empfiehlt, bei dieser Präparation ungebleichten Schellack von rothbrauner Farbe anzuwenden, wodurch das Transportpapier einen angenehmen Rosaton erhält.

Emaille-Einfachtransport-Papier ist lithographisches Kreidepapier in derselben Weise behandelt; Brillant-Emaille-Transportpapier besitzt eine glänzende Oberfläche. Die Eigenschaften dieser Papiere sind weiter unten beim Einfachtransport-Verfahren beschrieben.

3. Bereitung des Doppeltransportpapiers.

Das Doppeltransportpapier ist weisses, mit einem durch Chromalaunzusatz fast unlöslich gemachten Ueberzuge von Gelatine versehenes Papier.

Man löst 10 Gramm Gelatine in 100 Gramm Wasser und fügt ein bis zwei Gramm Glycerin hinzu. Kurz vor dem Gebrauch tropft man unter stetem Umrühren der Masse zehn Gramm gesättigter Auflösung von Chromalaun in Wasser hinein. Man darf diese Lösung nicht in einem Strahl hineingiessen, denn es würde sich dann unlösliche Gelatine ausscheiden. Durch Vermischung der Gelatine mit unlöslichen weissen und farbigen Substanzen wird ein Papier mit feinerer Oberfläche erhalten. In diesem Falle ist zunächst das Glycerin auf dem Farbstein mit 4 Grm. Barytweiss und kleinen Mengen Indigblau, Ultramarin und Karminlack oder anderen Farben gut zu verreiben, und alsdann nochmals mit einem Theil

der warmen Gelatinelösung innig zu vermischen, bevor man die Farbmischung der Gelatine zusetzt, was unter Umrühren der letzteren und in kleinen Portionen geschehen muss, damit die Farbe sich nicht ausscheidet. Die Chromalaunlösung wird zulezt zugemischt, und zwar erst kurz vor dem Gebrauch. Man filtrirt die Mischung durch Gazestoff.

Das Ueberziehen des Papiers geschieht in eben derselben Weise, wie bei der Bereitung des Kohlepapiers.

Anstatt des Rohpapiers kann das für den lithographischen Farbendruck mit unlöslicher Schicht bereitete Kreidepapier verwendet werden, nachdem es in oben angegebener Weise gelatinirt worden. Solches Papier wird unter dem Namen: Emailletransportpapier in den Handel gebracht; es eignet sich vorzüglich zum Uebertragen kleinerer Bilder, da es spiegelglatt und ohne Korn ist.

Papiere, welche viel Holzstoff enthalten, sollten nicht verwendet werden; dieselben färben sich nämlich schon nach kurzer Zeit bräunlich und gefährden so die Haltbarkeit des Bildes. Um sicher zu gehen, prüfe man vorher das Papier durch Aussetzen an Licht und Luft, ob es weiss bleibt.

Das Transportpapier kann mit lithographischem Vordruck, Medaillonverzierungen, oder für Landschaften mit vorgedruckten Wolken, selbst mit farbigem Unterdruck versehen sein.

Das frisch präparirte Papier braucht beim Einweichen zum Transport geringere Wärme, als älteres.

4. Bereitung des Entwicklungspapiers.

Das mit Schellack präparirte Einfachtransportpapier lässt sich, nachdem man es mit Wachs abgerieben, als provisorische Entwicklungsunterlage benutzen. Ein noch besseres und dauerhafteres Präparat erhält man, wenn man Doppeltransportpapier in Schellacklösung taucht. Vidal *) taucht Albuminpapier in eine mit 5 Prozent Harzpulver versetzte gesättigte Auflösung von Stearin in Alkohol und hängt es nach viertelstündigem Verweilen hierin zum Trocknen auf. Das Papier kann mehrmals gebraucht werden, muss dann aber vorher im ganz trocknen Zustande mit Stearinlösung oder einer Auflösung von 15 Gramm gelbem Wachs in 1 Liter Benzin gut abgerieben werden, damit sich das Bild später ablösen lässt. Das Einreiben muss einige Minuten vor dem Gebrauch stattfinden. Das Entwicklungspapier muss etwas grösser sein als das Bild.

Das Negativ.

Das Kohleverfahren hat die Eigenthümlichkeit, zarte Abstufungen genau dem Negativ entsprechend wiederzugeben, während beim Silberdruck durch die lösende Kraft des Gold- und des Natronbades manche Ton-Details verloren gehen. Aus diesem Grunde verlangen ziemlich durchsichtige Negative eine künstliche Deckung, die man

*) Photogr. Archiv, 1872, S. 144.

ihnen entweder durch Uebergiessen der Glasseite mit Mattlack oder durch Ueberkleben derselben mit Pauspapier verleiht. Der Mattlack ist deshalb vorzuziehen, weil er gestattet, einzelne Theile, die kräftig durchdrucken sollen, aufzuklären. Eine vorzügliche Vorschrift zur Bereitung von Mattlack ist die folgende schon mehrmals im Archiv veröffentlichte:

4 Theile gepulverten Sandarak
löst man in 56 Theilen Aether
und setzt dann
1 Theil Canadabalsam und
20 bis 25 Theile Benzin aus Steinkohlentheer
hinzu. Die Mischung wird filtrirt. Man giesst diesen Lack auf die trockene, aber nicht erwärmte Glasseite des Negativs und lässt einige Stunden trocknen.

Das Benzin macht die Schicht körnig; je mehr man nimmt, um so gröber wird das Korn. Aus Petroleum bereitetes Benzin wirkt energischer, man braucht davon weniger. Durch Proben kann man sich leicht von der Tauglichkeit des Lacks überzeugen, und, wenn nöthig, mehr Benzin oder mehr Aether zugiessen.

Dichtere Schichten erhält man durch zweimaliges Uebergiessen der Glasplatte.

Auf der Lackschicht lässt sich sowohl mit Wischer und Graphitpulver, wie mit Pinsel und Farbe, oder mit dem Graphitstifte eine sehr wirksame Retouche ausführen (Lichter aufsetzen); solche Partien, die kräftig durchcopiren sollen, überfährt man auf dem Firniss mit einem in Mastixlack getauchten Pinsel, wodurch die Firnissschicht klar wird.

Bei grossen Negativen ist es vielfach bequemer, Papier aufzuziehen. Das Papier muss nicht zu dick, aber doch fest genug sein. Geeignetes Papier findet man unter dem Namen: Vegetal- oder Mineralpapier im Handel. Ein Stück von der Grösse des Negativs wird zwischen nasses Saugpapier gelegt; der Rand der Glasseite des Negativs wird mit starkem Gummiwasser bestrichen, das gefeuchtete Papier wird aufgelegt und stramm angezogen damit beim Trocknen keine Falten bleiben. Sollte das trockne Papier das mit dem Wischer aufgetragene Graphitpulver nicht in genügendem Maasse festhalten, so reibt man es mit einigen Tropfen Glycerin ab.

Eine solche Deckung ist bei guten kräftigen Negativen nicht nöthig, dagegen bei dünnen von grossem Nutzen, wovon man durch einen Versuch sich leicht überzeugen kann.

Eine andere Vorrichtung ist beim Belichten der Kohlepapiere in allen Fällen vortheilhaft, es ist dies der sogenannte Sicherheitsrand, der das regelmässige Fortnehmen des Papiers im Entwicklungsbade häufig sehr erleichtert. Er besteht aus vier Papierstreifen, die so auf das Negativ gelegt werden, dass eine Bildöffnung bleibt, die etwas kleiner ist, als das Kohlepapier. Das Bild erhält also einen hellen Rand, und man kann das Papier leichter ergreifen, ohne ein Einreissen der belichteten Theile befürchten zu müssen. Einige ziehen es vor, den Rand aus weissem halbdurchsichtigen Papier herzustellen, weil dann der Rand nicht ganz löslich bleibt, und so noch mehr Sicherheit darbietet. Bei frisch chro-

mirtem Kohlepapier ist der Sicherheitsrand von geringerer Wichtigkeit, als wenn dasselbe schon längere Zeit liegt.

Mit Wasserfarbe auf der Firniss-Schicht retouchirte Negative färben wohl auf dem Kohlepapier ab, man vermeide daher Farben mit hygroskopischen Bindemitteln (Honig- und Muschelfarben).

Kräftige Negative liefern brillante, saftige Abdrücke, von zu schwachen Negativen erhält man flaue matte Copien. Harte, d. h. zu kurz belichtete und sehr verstärkte Negative geben harte Abdrücke, ohne Mittelton.

Durch Anwendung schwächerer oder stärkerer Chrombäder hat man übrigens ein Mittel, von schwachen, dünnen Negativen kräftige, und von dicken Negativen weiche Abdrücke zu erhalten.

Verkehrte Negative.

Mit einfacher Uebertragung hergestellte Abdrücke sind verkehrt, rechts und links ist in ihnen verwechselt.

Hieraus ergibt sich, dass für die einfache Uebertragung umgekehrte oder auf Gelatine abgezogene Negative verwendet werden müssen, während bei der doppelten Uebertragung gewöhnliche Negative benützt werden.

Die einfache Uebertragung ist viel kürzer als die doppelte, deshalb wird sie in manchen Fällen vorgezogen werden.

Es gibt mancherlei gute Verfahren, um verkehrte Negative herzustellen, und zwar:

1) bei der Aufnahme selbst;

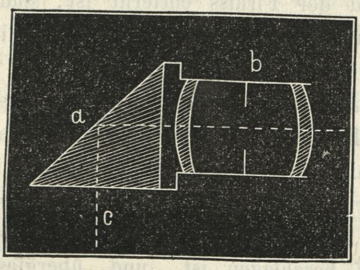
2) durch Ablösen des Negativs von der Glasplatte;

3) durch Copiren des Negativs.

1. Verkehrte Negative in der Camera.

Um ein in der Camera verkehrt aufgenommenes Negativ zu bekommen, bieten sich zwei Wege dar. Der einfachste ist die Belichtung durch die Glasplatte. Zu diesem Behufe legt man die gesilberte Platte mit der Schicht nach oben in die Cassette. Die Federn müssen aus dem Cassettendeckel entfernt werden (man sehe nach, ob die Schrauben das Holz durchlöchert haben, und verstopfe in diesem Fall die Löcher, damit kein Licht hindurchfällt). Die Glasseite der Platte muss nach dem Silbern sorgfältig von anhängenden Silbertropfen, Collodionhäutchen u. dgl. gereinigt werden, die sich im Negativ mit abdrucken würden. Das Festklemmen der Platte in der Cassette geschieht durch Auflegen schmaler Streifen reiner Saugpappe oder Kautschuk am oberen und unteren Ende der Platte. Die Visirscheibe muss, damit das Bild scharf wird, um die Dicke des Aufnahmeglases zurückgelegt werden, oder das Objectiv muss nach dem Einstellen um ebensoviel zurückgeschraubt werden. Wer sich auf solche Aufnahmen regelrecht einrichten will, wird besser eine Cassette so herstellen oder verändern lassen, dass die Platte von vorne eingelegt wird, denn die Aufnahmegläser sind von sehr verschiedener Dicke, und man ist sonst gezwungen, bei jeder einzelnen Aufnahme hierauf Rücksicht zu nehmen. Dies Verfahren hat den Uebelstand, dass alle im Aufnahmeglas befindlichen Fehler, als Luftblasen, Beschädigungen und Flecken mit in das Bild kommen; dass man also nur ganz fehlerfreies Glas anwenden kann. Die Belichtungszeit ist etwas länger als für gewöhnliche Aufnahmen.

Die Aufnahme kann auch durch einen Spiegel *) oder ein Glasprisma, dessen eine Seite versilbert ist, gemacht werden. Dies Verfahren ist früher bei der Daguerreotypie häufig benutzt worden und wird heute zur Aufnahme verkehrter Negative für den Lichtdruck, die Photoxylographie in manchen Anstalten verwendet. Ein gut versilberter Glasspiegel wird in eine besondere Fassung gebracht, die sich wie ein Deckel auf das Objectiv schieben lässt. Die Camera wird nicht direct auf den zu photo-



(Fig. 7.)

graphirenden Gegenstand gerichtet, sondern so gestellt, wie aus der Abbildung ersichtlich. b ist das Objectiv, a der Spiegel, c die Richtung, in der der Gegenstand liegt. Die Belichtung dauert in Folge des Lichtverlustes mindestens um ein Viertel länger, als bei gewöhnlichen Aufnahmen. Dies ist bei Reproductionen, auch bei Landschaften nicht sehr erheblich, beim Porträt jedoch ein grosser Uebelstand.

---

*) Ueber die Herstellung von Silberspiegeln vgl. m. photograph. Archiv 1875, S. 177; 1876, S. 127.

II. Abgelöste Negative.

Das Negativ wird mit Gelatine überzogen und von der Glasplatte abgelöst, wonach man es verkehrt auf das Kohlepapier legen kann. Es können sowohl frische wie schon lackirte ältere Negativs in solcher Weise behandelt werden, nur muss im letzteren Fall der Firniss entfernt werden. Dies geschieht nach Rousselon durch Aufgiessen folgender Lösung: 5 Gramm Aetzkali gelöst in 65 Gramm destillirtem Wasser und mit 250 Gramm Alkohol versetzt. Sobald der Firniss entfernt ist, spült man die Platte gut ab und legt sie in ein Gefäss in dem sich eine Mischung von 1 Theil Salzsäure und 50 Theilen Wasser befindet. Die Collodionschicht fängt bald an, sich an den Rändern zu heben. Man spült dann sogleich die Platte mit reinem Wasser ab und lässt sie trocknen. Zu gelegener Zeit hält man die Collodionschicht über ein Gefäss mit kochendem Wasser, bis sie gänzlich mit Wasserdampf beschlagen ist, und übergiesst sie mit warmer Gelatinelösung von 15 bis 20 % die mit 1 % Glycerin und 1 % Chromalaun versetzt wurde. Während des Eingiessens der Chromalaunlösung wird die Masse gut umgerührt, damit kein flockiger Niederschlag entsteht. Etwa in der Schicht vorhandene Löcher und Risse müssen vor dem Aufgiessen der Gelatine mit Galle bepinselt werden, damit die Schicht dort nicht am Glas festhält. Wenn die Gelatineschicht nach zwölf bis vierundzwanzig Stunden ganz trocken geworden, übergiesst man sie mit Ledercollodion (dickes Rohcollodion mit 1 % Ricinusöl). Nachdem dies ganz trocken geworden, schneidet man die Ränder der Schicht mit einem scharfen

Messer durch, und zieht das Negativ vom Glase herunter. Wenn man reine schöne Gelatinefolien besitzt, legt man eine solche unter Wasser auf das Negativ, nimmt beides heraus und lässt trocknen. Dann giesst man Collodion auf, lässt wieder trocken, und löst das Negativ mit einer Messerspitze an einer Kante ab.*)

III. Umkehrung der Negative durch Vervielfältigung.

Von einem Negativ kann direct ein anderes Negativ copirt werden, nämlich durch das zu diesem Zweck zuerst von mir angewendete Einstäubverfahren,**) dann auf indirectem Wege vermittelst Bromsilbercollodion, mit nassem Collodion, oder mit Chlorsilbercollodion.

a) Das Einstäubverfahren.

Gut gereinigtes und abgestäubtes Spiegelglas wird mit folgender Lösung übergossen:

Regenwasser	1 Liter
Glucose oder Dextrin	50 Gramm
Gummi arabicum	50 "
Honig	10 "
Weisser Zucker	20 "
Glycerin . . . im Sommer 4, im Winter	3 "
Alkohol	10 "
Kaltgesättigte Lösung von dichromsaurem Ammon (1 : 3)	100 "

einige Minuten auf Fliesspapier gestellt und über der

*) Photograph. Archiv, 1876, Seite 226.
**) Photograph. Archiv, 1871, Seite 167.

Weingeistlampe getrocknet, alsdann im Copirrahmen unter dem Negativ belichtet (in der Sonne eine Minute, bei zerstreutem Licht 10 bis 20 Minuten). Nach der Belichtung legt man die Platte auf ein Blatt trocknes weisses Papier, und stäubt sie mittelst eines weichen breiten Staubpinsels mit feinst pulverisirter und durchgesiebter Contékreide (Nr. 2) oder mit Graphitpulver ein. Das Bild erscheint langsam, und wird durch wiederholtes Einstäuben kräftiger. Kommt das Bild sehr rasch und dabei zugleich verschleiert, so war die Belichtung zu kurz. Verschmiert es sich, so ist zuviel Feuchtigkeit zugezogen. Erscheint nur ein sehr schwaches Bild, so hat man zu lange belichtet. Das Bild darf übrigens nur sehr dünn sein; am raschsten erkennt man seine Kraft durch Auflegen von trocknem weissen Papier auf die Bildschicht. Das fertig entwickelte Bild wird gut abgestäubt, mit dünnem Rohcollodion (2 %) übergossen und in Wasser gewaschen, bis es die gelbe Färbung verloren hat. Man kann es retouchiren und firnissen wie ein gewöhnliches Negativ. Hiervon gedruckte Kohlebilder kommen mit einfacher Uebertragung richtig.

b) Verfahren mit nassem Collodion.

Das von Herrn **von Kolkow** mitgetheilte Verfahren zur Herstellung von Diapositiven sei es zur Vervielfältigung, sei es zur Vergrösserung der Negative ist sehr empfehlenswerth. Das gewöhnliche Negativ-Collodion soll zu diesem Zwecke mit $^2/_3$ von gleichem Gemenge Alkohol und Aether verdünnt werden, und der gewöhnliche Entwickler wird mit 1 bis 2 Theilen Wasser verdünnt. Das

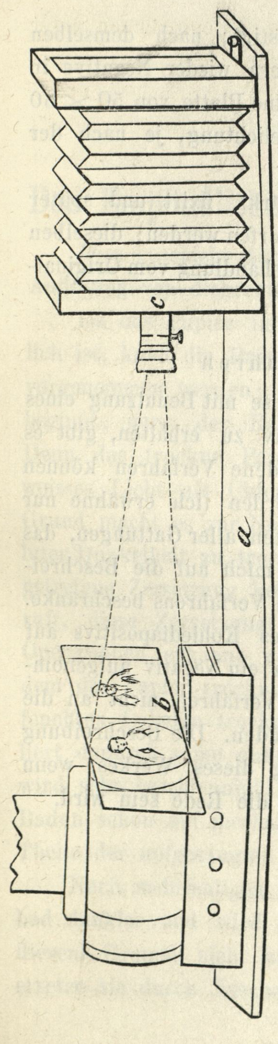


Fig. 8.

Original-Negativ sollte reichlich belichtet und nicht zu viel verstärkt sein. Als Lichtquelle dient am besten die Petroleumflamme des Sciopticons; diese ist dem Tageslicht vorzuziehen, stets in Bereitschaft und durchaus constant.

In einem dunklen Zimmer oder des Abends stellt man auf ein hierzu eingerichtetes langes Brett a das Sciopticon, entfernt das Objectiv nebst Schieber desselben und befestigt vor der Sammellinse b das Negativ (Collodionseite nach vorne) und gegenüber die gewöhnliche Camera c deren Objectiv mit der Sammellinse des Sciopticon auf gleicher Höhe sein muss; das Objectiv (Portrait-Dreizöller) blendet man bis $^{2}/_{3}$ ab und fertigt ein gleich grosses Diapositiv an (hinter den Sammellinsen muss das Schliessglas der Laterne verfangen werden, durch ein fein matt geschliffenes, **kein Milchglas**); die richtige Exposition ist bald gefunden; gewöhnlich 15 bis 20 Secunden. Dieses Diapositiv wird fixirt und ohne zu lackiren wieder an Stelle des Ne-

gativs vor dem Sciopticon befestigt; nach demselben fertigt man alsdann in der Camera wieder Negative in allen gewünschten Grössen an. Eine Platte von 50 >< 60 Cm. braucht 1 bis 3 Minuten Belichtung, je nach der Abblendung des Objectivs.

Diese Negative können verstärkt, fixirt und später der gewöhnlichen Retouche unterworfen werden; dieselben sind sehr fein, und bei richtiger Behandlung vom Original-Negativ nicht zu unterscheiden.

c) Andere Verfahren

Der Wege, auf indirecte Weise mit Benutzung eines Diapositivs, ein verkehrtes Negativ zu erhalten, gibt es so viele, und so manche verschiedene Verfahren können dabei in Benutzung gezogen werden (ich erwähne nur Chlorsilbercollodion, trockne Platten aller Gattungen, das Kohleverfahren selbst), dass ich mich auf die Beschreibung des vorzüglichsten derartigen Verfahrens beschränke. Es ist dies die Herstellung eines Kohlediapositivs auf Glas, wonach mittelst der Camera ein Negativ aufgenommen wird. Man ist bei diesem Verfahren nicht an die Grösse des Original-Negativs gebunden. Die Beschreibung erfolgt in der letzten Abtheilung dieses Werkes, wenn von dem Vergrösserungsverfahren die Rede sein wird.

Das Empfindlichmachen des Kohlepapiers.

Dies geschieht durch Eintauchen des Papiers in eine Auflösung von dichromsaurem Kali.

Da das Papier im nassen Zustande wenig empfindlich ist, kann die Präparation bei gedämpftem Tageslicht vorgenommen werden; aber ehe das Papier zu trocknen beginnt, muss der Raum gänzlich verfinstert werden. Denn das trockne Papier ist viel empfindlicher gegen weisses Licht als Chlorsilberpapier. Noch ein anderer Grund macht es zur Nothwendigkeit, das Papier in absoluter Dunkelheit zu trocknen, nämlich der, dass eine eingetretene Zersetzung keine sichtbare Veränderung hervorruft, diese Zersetzung vielmehr erst bei den späteren Operationen erkannt wird. Ferner muss der Raum, in dem das Papier trocknen soll, selbst t r o c k e n sein. In feuchten Lokalen trocknet das Papier langsam und verliert dadurch seine guten Eigenschaften. Das Trocknen wird sehr beschleunigt, wenn man das Papier nach dem Baden schon auf mechanischem Wege von einem grossen Theile der aufgesaugten Flüssigkeit befreit.

Nach mehrmaligem Gebrauch färbt sich das Chrombad dunkler und wird dann unbrauchbar. Man sei aus diesem Grunde nicht zu sparsam mit der Lösung, und ersetze sie durch frische, wenn sie ihre goldgelbe Fär-

bung verloren. Das Papier bleibt dann länger brauchbar, was jedenfalls angenehm ist. Mit fünf Litern Chrombad kann man im Sommer eine Rolle Kohlepapier empfindlich machen, im Frühjahr zwei und im Winter drei Rollen.

Das Bad muss im Sommer möglichst kalt gehalten werden, weil in einem warmen Bade, namentlich wenn es viel dichromsaures Kali enthält, die Gelatine sich auflösen würde. Im Nothfalle muss man um die Blechschale mit dem Bade Eisstücke legen.

Durch Zusatz von Alkohol zum Chrombad bewirkt man, dass die Gelatineschicht nicht stark anschwillt, deshalb viel rascher trocknet. Alkoholhaltige Chrombäder müssen im Dunkeln verwahrt werden, weil im Licht das Chromsalz durch den Alkohol zersetzt wird, und man das Bad jedesmal filtriren müsste.

Je stärker das Chrombad ist, um so weicher werden die Abdrücke, je schwächer, um so härter. Man wird deshalb zum Drucken **harter** Negative ein stärkeres Chrombad anwenden, zum Drucken sehr weicher Negative ein sehr schwaches. Hierbei ist gleichzeitig zu beachten, dass mit schwachem Chrombad chromirte Papiere weniger empfindlich sind, also längerer Belichtung bedürfen; zu schwache Bäder geben keine Halbtöne, zu starke netzförmige Structur.

Bei heissem Wetter, bei einer Temperatur von 25 bis 30 ^{0} C. nehme man auf das Liter Wasser 20 Grm. dichromsaures Kali und 3 Grm. kohlensaures Ammon; im Frühjahr und Herbst auf dieselbe Menge Wasser 25 Grm. Chromsalz und $1\frac{1}{2}$ Grm. kohlensaures Ammon;

im Winter bei 10 bis 15° C. 30 Grm. Chromsalz und 1 Grm. kohlensaures Ammon.*)

Nachdem man das Kohlepapier zurechtgeschnitten, entfernt man die anhängenden Papierfasern, Staub u. dgl. durch Abwischen mit einem weichen, sauberen Lappen, taucht das erste Blatt in die mit dem Chrombad gefüllte Blech-Schale, entfernt die Luftblasen, die an beiden Seiten haften, mit einem feinen Schwamm und bringt die Gelatineseite des Papiers nach unten. Sodann taucht man das zweite Blatt ein, das man, wie auch das dritte und die übrigen in ganz gleicher Weise behandelt. Wenn die Schale genug Lösung enthält, kann man drei bis vier Blätter nacheinander eintauchen. Schliesslich wendet man den ganzen Pack um, nimmt das zuerst eingetauchte Blatt heraus und hängt es zum Trocknen auf, dann das zweite u. s w. Die Papiere müssen so lange im Chrombade bleiben, bis die Gelatineschicht sich weich anfühlt. Nimmt man sie früher heraus, so ist die Schicht nicht gleichmässig imprägnirt, wodurch Flecken kommen. Aus demselben Grunde muss man auch eine reichliche Menge von Lösung anwenden. Die Eintauchungszeit hängt sowohl von der Löslichkeit der Gelatine, wie von der Temperatur des Bades ab, sie währt zwischen einer und vier Minuten. Aber man lasse alle Papiere gleich lange, etwa 3 Minuten, in dem Bade, damit sie gleiche Empfindlichkeit haben. Bei warmem Wetter muss man das Bad durch Eis abkühlen, oder die Präparation an einem sehr

*) Zum Drucken sehr dünner Negative ist ein Chrombad aus 1 Liter Wasser, 30 Grm. dichromsaurem Kali, 30 Grm. gelbem chromsaurem Kali und 300 ccm Alkohol zu empfehlen.

kühlen Ort vornehmen, weil sich sonst die Gelatine auflösen, und in Streifen herabfliessen würde.

Kleinere Blätter Papier hängt man an Holzklammern

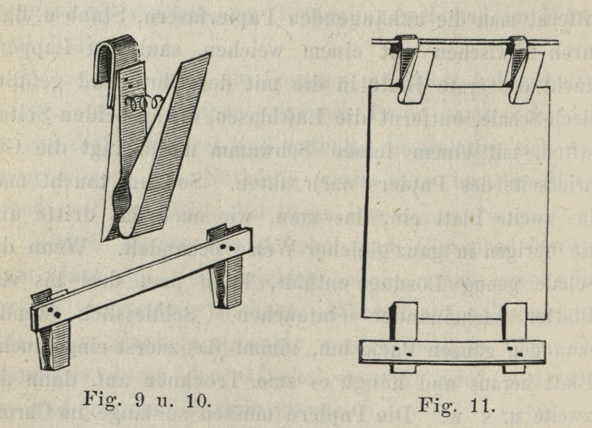


Fig. 9 u. 10. Fig. 11.

auf (nicht an Stifte, da es hierfür zu schwer ist). An grössere Blätter werden, damit sie sich nicht rollen, sondern glatt trocknen, unten zwei an ein leichtes Holzleistchen gestiftete Holzklammern angeheftet, wie aus beistehender Figur ersichtlich; je höher das Papier hängt, um so rascher trocknet es; denn die obere Luftschicht in einem Zimmer ist stets trockner als die untere.

Dass das feuchte Papier sorgfältig vor Staub zu bewahren sei, braucht wohl nur angedeutet zu werden.

Auch kann man das nasse Papier über eine runde Stange von 10 Zoll Durchmesser hängen, über die schon vorher Bogen von Saugpappe gelegt waren. Die Saugpappe beschützt das Blatt vor Verunreinigungen auf der Rückseite und vor Zusammenkleben bei Luftzug.

Wird das chromirte Papier sogleich einer zu grossen Wärme ausgesetzt, so kommt es vor, dass die Gelatine sich auflöst und in Tropfen über das Blatt fliesst. Diese dicken Tropfen trocknen später auf und bilden beim Entwicklen dunkle Flecken, die sich zwar durch fortgesetztes Abspülen mit warmem Wasser entfernen lassen, besser aber vermieden werden. Dieser Fehler kommt nicht leicht vor, wenn man das Papier ausquetscht.

Wie oben schon erwähnt, ist es vorzuziehen, dem nassen Papier schon vor dem Aufhängen einen Theil seiner Feuchtigkeit zu entziehen. Man legt zu diesem Behufe das Blatt, so wie es aus dem Bade kommt, mit der Gelatineseite auf eine **reine** Glasplatte oder eine polirte Zinkplatte und überfährt seine Rückseite mit dem Quetscher der Länge und der Quere nach, ohne jedoch zu viel von der Lösung auszuquetschen. Dann erst hängt man das Blatt auf. Man wird finden, dass es durch diese Operation schon halb trocken geworden ist und viel rascher trocknet, als ganz nass aufgehängtes Papier. In der Nähe des Ofens braucht es etwa eine halbe Stunde zum Trocknen. Beim Quetschen sorge man dafür, dass keine Papierfasern oder Staub in die nasse Gelatineschicht gepresst werden, halte also die Platte und das Chrombad sauber. Das Abfasern des Papiers verhindert man dadurch, dass man Gummituch mit der rauhen Seite darauf legt, bevor man quetscht, oder dass man einen weichen Quetscher nimmt und ihn vorher mit Chromlösung anfeuchtet. Durch zu starkes Quetschen können fehlerhafte Stellen entstehen, oder die Bilder entwickeln sich ohne Halbton.

Bei Herrn Jabez Hughes in Ryde (Isle of Wight) sah ich eine Trockenvorrichtung dieser Art, die ich jedem als praktisch warm empfehlen möchte. Ein sechsseitiger Rahmen ist an einem jener Drehwerke befestigt,

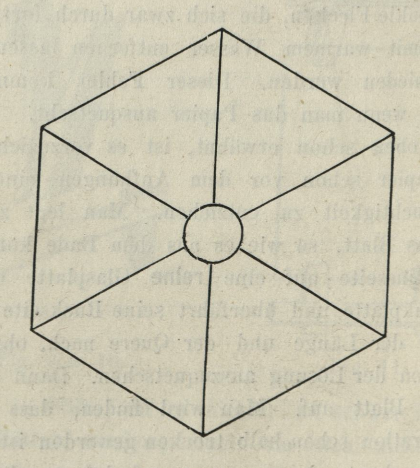


Fig. 12.

die man in den Schaufenstern von Quincallerieläden benutzt um Tische zu drehen. An jeder der sechs Seiten ist ein halbrundes Brett (Fig. 13) angehängt, worauf Saugpapier liegt. Wenn das Papier aufgelegt ist, setzt man das Uhrwerk in Gang und es trocknet rasch. Diese Maschine befindet sich im Arbeitszimmer in einem lichtdichten Holzverschlage.

Das mit Collodion oder colloïdartigem Firniss überzogene Kohlepapier darf nicht gequetscht werden.

Ein anderes Mittel, das Papier schnell zu trocknen

besteht darin, dass man es nach dem Chromiren über einen Glasstab zieht, dann in Weingeist taucht und zum Trocknen aufhängt.

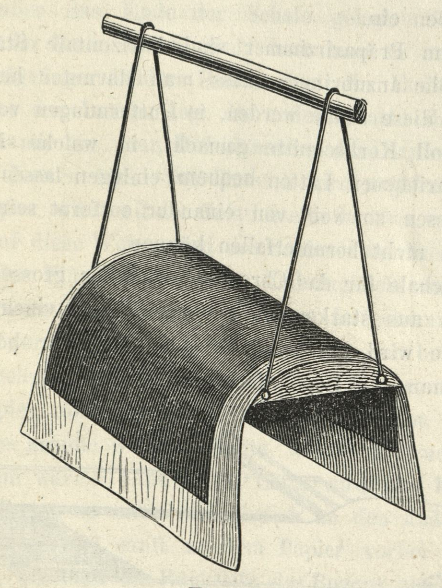


Fig. 13.

Grössere Blätter Kohlepapier chromirt man in folgender Weise. Man lässt eine genügende Anzahl dünner Latten aus Tannenholz von $^3/_4$ Zoll Breite und so lang herrichten, dass sie auf den beiden Rändern der Chrombadschale aufliegen. Diese Latten werden mit Schellackfirniss gut getränkt und nach dem Trocknen mit Cacaobutter eingerieben, dann mit einem alten Lappen tüchtig abgerieben.

Nachdem man die Latten lange Zeit gebraucht hat, wascht man mit warmem Wasser die anhängenden Gelatine- und Papierreste ab und reibt sie mit einem fettigen Lappen ein.

In dem Präparirzimmer sind horizontale Stäbe in solcher Höhe anzubringen, dass man darunter hergehen kann. In diese Stäbe werden, in Entfernungen von vier bis fünf Zoll Kerbschnitte gemacht, in welche sich die oben beschriebenen Latten bequem einlegen lassen. Die Stäbe müssen so weit von einander entfernt sein, dass die Latten nicht herunterfallen können.

Die Schale für das Chrombad wird für grosse Bogen am besten aus starkem Zink gemacht; an einem Ende der Schale wird ein Glasstab oder Glasrohr befestigt, worüber man den Bogen fortzieht.

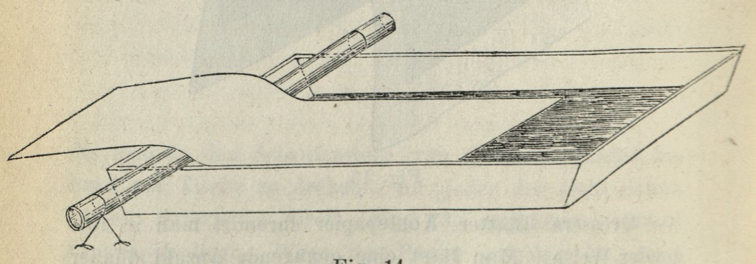


Fig. 14.

Das Empfindlichmachen geschieht nun in folgender Weise: — Ein Blatt Kohlepapier von der Grösse, dass es bequem in der Schale schwimmen kann, ohne an deren Wände anzustossen, wird in die Lösung, die wenigstens einen Zoll hoch in der Schale stehen muss, ein-

getaucht, und einigemal umgewendet, um anhängende Luftblasen zu entfernen; zum Schluss muss die Gelatineseite **nach unten** bleiben. Zwei der Latten werden alsdann über das Ende der Schale gelegt. Sobald das Papier im Bade weich wird, fasst man es mit Daumen und Zeigefinger beider Hände, legt ein Ende desselben auf eine der Latten, legt die andere Latte darauf, und klemmt mit ein paar Holzklammern das Papier zwischen beiden Latten fest. Der Glasstab wird **angefeuchtet**, und das Papier wird mit der Gelatineseite darüber weggezogen.

Auf diese Weise wird das Papier von einem grossen Theil der Flüssigkeit befreit, und zugleich werden etwa noch vorhandene kleine Luftblasen fortgenommen. Die Latten werden nun in die Kerbschnitte der horizontalen Stäbe gelegt, und zwar auf die hohe Kante, weil sonst das Papier durch seine Schwere sich biegen, und beim Trocknen krumm werden könnte, was beim Drucken nicht angenehm wäre. Eine dritte Latte wird nun **hinter** den nassen Bogen so nahe wie möglich an den anderen Latten angelegt und sanft an dem Papier vorbei heruntergezogen, um auch die Rückseite des Bogens abzutrocknen, und unten mit ein paar Holzklammern daran befestigt. Auf diese Weise kann man einen Bogen von fünf Fuss Länge in weniger Zeit empfindlich machen und zum Trocknen aufhängen, als nöthig gewesen, es zu beschreiben.

Wenn das Chrombad zu stark oder zu warm, oder das Papier zu lange eingetaucht war, entstehen im Bild viele kleine Risse.

Im feuchten Zustande ist das chromirte Kohlepapier am leichtesten dem Verderben ausgesetzt. Ein trockner

Luftstrom wirkt am vortheilhaftesten. In einem trocknen Local wird man jedoch auf keinerlei Schwierigkeiten stossen, wenn man das Papier in oben beschriebener Weise mit dem Quetscher behandelt.

Durch zu langsames Trocknen entsteht übergrosse Empfindlichkeit (dadurch Unsicherheit beim Belichten), und die Gelatine verliert ihre Festigkeit, so dass sich beim Entwickeln das Häutchen in Fetzen von seiner Unterlage trennt, oder schwammig wird.

Rasch getrocknetes Papier liefert Bilder, die sich leicht entwickeln, und an jeder vom Wasser undurchdringbaren Fläche ganz fest halten.

Zu rasches Trocknen kann Rissigwerden der Gelatineschicht zur Folge haben.

Bei feuchtem Wetter geschieht das Trocknen am besten durch künstliche Wärme, der man das Papier nach dem Abtropfenlassen aussetzt. Gas darf man indessen nicht anwenden, denn seine Verbrennungsproducte machen die empfindliche Schicht unlöslich.

Ebenfalls wirken auf die feuchte Schicht schädlich ein: Ausdünstungen von Aborten, Ställen, Schwefelwasserstoffgas, Schwefelammonium, Verbrennungsproducte von Steinkohle, Cokes u. s. w. Die hierdurch erzeugten Fehler, namentlich das schwammartige Aufschwellen der Gelatine beim Entwickeln, zeigen sich häufig erst am Tage nach der Präparation.

Vor Verunreinigungen durch Russ, Staub und dergleichen muss das Papier sorgfältig geschützt werden.

Aufbewahrt wird das empfindliche Kohlepapier in dichtschliessenden Blechkästen. Man rolle es nicht auf,

sondern lege es flach, damit die Schicht, wenn sie sehr trocken ist, nicht reisst. Mit der Zeit verliert die Schicht ihre Löslichkeit, besonders bei warmem Wetter. Unter günstigen Umständen, in reiner Luft und rasch getrocknetes Papier bleibt bei mittlerer Temperatur acht bis zehn Tage vollkommen brauchbar. Ein Mittel, die Empfindlichkeit längere Zeit zu bewahren, besteht darin, dass man in den Blechkasten ein in Saugpapier eingewickeltes Stück frisches glasiges kohlensaures Ammon legt, und den gut geschlossenen Kasten an einem dunkeln kühlen Raum aufbewahrt. Rein schwarze Papiere halten sich längere Zeit, als solche deren Schicht viel andere Farbstoffe, namentlich Karminlack enthält.

Das Kohlepapier soll man nicht mit feuchten Fingern berühren, weil dadurch Flecken entstehen. Besser zieht man beim Zerschneiden und Einlegen der Papiere dünne Zwirnhandschuhe an.

Präparation des Papiers von der Rückseite.

Dies ist eine andere Art des Chromirens die sich vorzugsweise für Dilettanten empfiehlt.

Man schneide das Kohlepapier in Bogen und lege es zwischen Bretter, es lässt sich nachdem leichter handhaben. Die Rollen sind 18 Zoll breit, man schneide davon Streifen von 30 Zoll ab, so bekommt man das für die meisten Zwecke gut passende Format von 30×18 Zoll. Beim Schneiden und Anfassen von Kohlepapier trage man weisse baumwollene Handschuhe. Zum Chromiren dient folgende Lösung:

Wasser	200 ccm
Ammoniak	10 ccm
Dichromsaures Kali . . .	40 g

Man mischt Wasser und Ammoniak, zerreibt das Chromsalz und gibt es hinzu.

Dann nimmt man ein ebenes Brett, grösser als der Papierbogen, legt Saugpapier darauf, und auf dieses mit der Gelatineseite nach unten das Kohlepapier, das man ebenso wie das Saugpapier mit einem Kameelhaarpinsel abgestäubt hat. Nun giesst man eine kleine Menge der Chromlösung in einen Napf und benetzt mit einem nicht zu kleinen Schwamme die Rückseite des Kohlepapiers gleichmässig mit der Lösung, etwa drei Minuten durch und hängt das Papier in einem gebeizten Raume, unge-

fähr sechs Fuss vom Ofen, zum Trocknen auf. Nur bei sehr heissem Wetter kommt es vor, dass die Gelatine abfliesst.

Die Vortheile dieser Art des Chromirens sind: Das Papier trocknet glatter, da es weniger Flüssigkeit absorbirt, denn beim Chromiren der Rückseite kann ohne Furcht vor Auscrystallisiren eine viel stärkere Lösung genommen werden.

Bei warmem Wetter kommt kein Ablaufen vor.

Die Vorderseite des Papiers (worauf das Bild kommt) bleibt ganz rein und da auf derselben kein Chromsalz befindlich, hält sich die Schicht besser. Grosse Bogen können ohne Schale und mit wenig Lösung chromirt werden.

Die Chromlösung bleibt unzersetzt. Wenn man sie aber einmal als Bad angewendet hat, geht sie eine Zersetzung ein und es bilden sich an den Flaschenwänden Krusten; nach mehrmaligem Gebrauch aber zersetzt sie sich so weit, dass sie oft das Kohlepapier unlöslich macht. Dieser Uebelstand fällt bei oben beschriebener Chromirungsweise fort.

H. J. Burton.



Photometer.

Da man beim Copiren das Bild nicht sieht, ist es nöthig, zur Bestimmung der Belichtungsdauer ein Photometer zu benutzen.

Das einfachste Photometer besteht aus einem würfelförmigen Blechkästchen mit doppeltem Deckel; im oberen Deckel ist eine runde Oeffnung von 2 Ctm. Durchmesser, ausgefüllt durch ein Glas, worauf mit Oelfarbe der

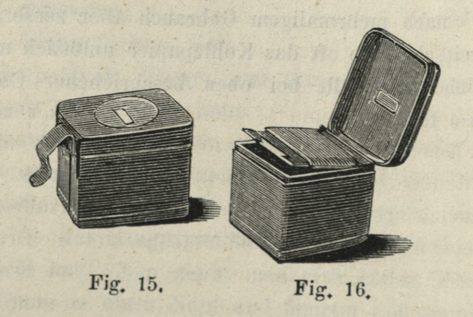


Fig. 15. Fig. 16.

chokolatbraune Farbton gemalt ist, den gesilbertes Eiweisspapier im Sonnenlicht in $1^1/_2$ Minuten annimmt. in der Mitte des Glases ist ein schmaler Streif von 12 Mill.

Breite und 2 Mill. Höhe unbemalt gelassen, wie man aus der Zeichnung ersieht; in dem Kästchen befindet sich ein aufgerollter, 15 Millimeter breiter Streifen haltbaren gesilberten Eiweisspapiers, der sich unter der ausgesparten Stelle des Glases fortziehen lässt, ohne dass man den Deckel zu lösen genöthigt wäre.

Das Silberpapier ist Eiweisspapier, präparirt mit citronsäurehaltigem Silberbad; solches Papier hält sich fast ein Jahr hindurch weiss. Um Schwankungen in der Empfindlichkeit zu umgehen, bereite man gleich eine für mehrere Monate ausreichende Menge solchen Dauerpapiers und bewahre es vor Licht geschützt auf. Es wird in Streifen von 15 Millim. Breite zerschnitten, die man jeden für sich aufrollt. Ein solcher Streifen liegt in dem Kästchen und wird mit einem Ende unter den Glasdeckel geschoben, so weit, dass man das Ende von aussen fassen kann. Nach einer gewissen Dauer der Lichteinwirkung nimmt das weisse Silberpapier unter dem Glase eine braune Färbung an, der dem rundum aufgetragenen Farbenton entspricht. Hiernach zieht man den Streifen etwas weiter hinaus, und es bietet sich dem Lichte eine frische Fläche dar. Nach diesen Toneinheiten wird die Deckkraft des Negativs beurtheilt und festgestellt. Man setzt nämlich zu gleicher Zeit mit dem Copirrahmen das Photometer dem Lichte aus und beobachtet die Bräunung des Papiers; jedesmal wenn der Farbton des Papiers mit dem der Malerei übereinstimmt, zieht man den Streifen weiter. Nach einiger Uebung lernt man das Photometerpapier noch sparsamer verwenden, indem man es nicht um die ganze Breite der Oeffnung verschiebt. Doch das ist nebensächlich.

Wie viele Tonheiten (oder kurzweg Töne) entsprechen nun einem Negativ? Das hängt eben von der Dichtigkeit desselben ab. Ein Negativ von mittlerer Dichtigkeit braucht vielleicht zwei Photometertöne; wird es mit Mattlack oder Papier überzogen, drei. Der Anfänger wird einige Abzüge opfern müssen, um die dem Negativ entsprechende Zahl zu finden, die denn nach erfolgter Feststellung auf der Rückseite des Negativs so angebracht wird, dass man sie während der Belichtung sehen kann. Der Copirer wird nun eine Anzahl von Copirrahmen nacheinander mit Negativen und Papier beschicken, und alle gleichzeitig sammt dem Photometer an das Licht bringen. Er hat ein Stück weisser Kreide in der Hand und macht nach jeder nothwendig gewordenen Verschiebung des Photometerpapiers einen Kreidestrich auf jeden Copirrahmen. Sobald die Zahl der Kreidestriche mit der auf dem Negativ stehenden Zahl übereinstimmt, dreht er den betreffenden Rahmen um. So lassen sich zwölf bis zwanzig Negative mit einer einzigen Beobachtung drucken. Da wo man Kohledruckrahmen mit mehreren Negativen anwendet, sortirt man die Negative vorher, und gibt in jeden Rahmen solche von gleicher Nummer.

Druckt man in der Sonne, so muss man die Belichtung verhältnissmässig länger dauern lassen, als bei zerstreutem Licht, weil Silberpapier und Kohlepapier nicht gleichmässig empfindlich gegen schwaches Licht sind. Wenn bei zerstreutem Licht vier Photometergrade genügen, braucht man in der Sonne deren fünf.

Des Morgens bei gutem Licht, braucht man verhältnissmässig kürzere Exposition als gegen Abend.

Das Scalenphotometer besteht aus zehn Seidenpapierstreifen von verschiedener Länge mit aufgedruckten Ziffern, welche die Anzahl der aufeinander liegenden Papierdicken

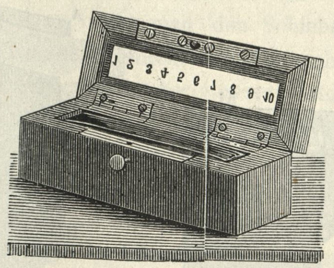


Fig. 17.

angeben. Diese Scale wird durch eine Glastafel gegen ein, in ein Kästchen gespanntes Stück Silberpapier gepresst. Durch die Belichtung drucken sich die Zahlen eine nach der anderen auf dem Silberpapier hell ab. Da sich durch das Silberpapier die Scale allmälig bräunt, thut man gut, ein dünnes Glimmertäfelchen dazwischen zu legen.

Ein anderes Scalenphotometer wurde von Herrn Geldmacher im photogr. Archiv 1876, Seite 211 beschrieben, scheint aber nicht weiter in die Praxis eingedrungen zu sein.

Monckhoven's Photometer, besteht aus einem würfelförmigen Holzkästchen E F G H von 7 cm Seitenfläche, an dem mit Charnieren im Deckel A B F E von 4 cm Höhe befestigt ist; dieser Deckel ist in der halben Höhe C D quer durchschnitten; die Stücke werden durch Haken zusammengehalten. Oben im Kasten befindet sich ein mit Tuch beklebtes loses Holzplättchen mit zwei Kautschukbändern, unter denen ein Streifen gesilbertes Papier K

von 1 cm Breite sich aufrollen lässt, der aufgerollt in dem Kästchen liegt. Bei K, neben dem Streifen liegt ein

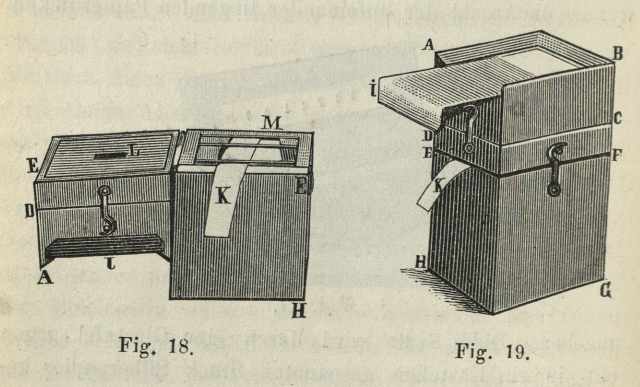


Fig. 18. Fig. 19.

Stück blaues Papier, welches die Toneinheit bildet. Im Deckel ist unten eine Glasplatte L eingelassen, die sich glatt auf das Papier auflegt. Auf diese Glasplatte ist ein Stück schwarzes Papier geklebt, aus dessen Mitte ein schmaler Streif von 1 cm Länge herausgeschnitten ist. Der Papierstreifen K geht durch eine kleine Oeffnung aus dem Kasten heraus und kann von da aus weiterdurchgezogen werden.

In A B ist eine matte Glastafel eingelassen, über welche ein Blechtäfelchen J sich hin und herschieben lässt. Die Leiste neben dem Schieber ist in zehn gleiche Theile getheilt, so dass er wenn man ihn auf 5 schiebt, wie in der Abbildung, die Hälfte des matten Glases bedeckt. Wenn man das gesilberte Papier vorzieht und das Photometer so lange dem Lichte aussetzt, bis das K die blaue Färbung des daneben liegenden Papiers M

angenommen, so ist das die Zeit, die erforderlich ist, um von einem mitteldichten Negativ einen Abdruck auf Kohlepapier zu erzeugen. Hat man ein dünneres Negativ zu drucken, so zieht man den Schieber weiter aus, für dichtere Negative schiebt man ihn mehr ein.

Das Photometerpapier bereitet man folgendermaassen: In 2 l Wasser löst man 100 g Chlornatrium; in dieser Lösung badet man 10 bis 15 ganze Bogen Rohpapier hintereinander jeden zwei Minuten lang. Man lässt die Bogen an einem dunkeln Ort trocknen. Ferner löst man in 2 l Wasser 200 g Silbernitrat und taucht die Salzpapierbogen einen nach dem andern hinein, wendet den ganzen Pack um, und legt einen Bogen nach dem andern in ein grosses Gefäss mit frischem Wasser. Schliesslich hängt man die Bogen im Dunkeln wieder zum Trocknen auf. Man zerschneidet sodann die Bogen in Streifen von 1 cm Breite auf die ganze Bogenlänge, und rollt jeden für sich fest auf. Jedesmal wenn man einen neuen Streifen in das Photometer bringt, legt man zugleich ein erbsengrosses Stück kohlensaures Ammon in ein Stückchen Josephpapier gewickelt mit hinein. Das Einlegen neuer Streifen muss 'Abends vor dem Gebrauch geschehen damit das Ammoniak Zeit hat, das Papier zu sättigen. Ein zu grosses Stück kohlensaures Ammon würde das Papier gelb färben.

Woodbury's Photometer ist unstreitig das handlichste. Es ist eine flache runde Dose von 4 cm. Durchmesser und nicht ganz 1 cm. Höhe, aus Messingblech, in dessen Deckel eine sternförmig getheilte Scale aus sechs Farbtönen befindet. In der Mitte der Scale ist eine Oeffnung

von 1 cm. Durchmesser, unter der sich ein gesilberter Papierstreifen herziehen lässt, ähnlich wie in dem Seite 74 beschriebenen. Die Scale geht vom hellsten Ton des kurze Zeit belichteten, bis zum dunkelsten des lange belichteten Silberpapiers. Ueber der Scale hat Woodbury eine grün gefärbte Gelatinefolie angebracht, welche die Lichtwirkung mit der Empfindlichkeit des Kohlepapiers in Uebereinstimmung bringen soll.

Die Belichtung des Kohlepapiers.

Copirrahmen.

Jeder gewöhnliche Copirrahmen lässt sich für das Kohlepapier benutzen; Copirklammern hingegen üben keinen genügenden Druck aus, denn das Kohlepapier ist viel dicker und weniger biegsam als Eiweisspapier; höchstens für einzelne **kleine** Bilder lassen sie sich verwenden. Eine Klappe zum Nachsehen der Bilder ist zwar nicht nöthig, man hat auch in England Rahmen in Buchform ohne Klappen construirt, aber ich finde doch den gewöhnlichen Copirrahmen practischer, weil sich über dem Schliessen das Papier nicht verschieben kann. — Die Rahmen müssen recht trocken gehalten werden, namentlich die Einlagen, wenn man solche verwendet. Durch die Feuchtigkeit wird nämlich das Kohlepapier weich; im schlimmsten Falle klebt es am Negativ fest und ruinirt dasselbe oder doch kommt es an einigen Stellen in optischen Contact mit dem Negativ und an diesen Stellen wird das Bild kräftiger. Bei langen Belichtungen und bei feuchter Witterung kann man sich vor der Einwirkung der Feuchtigkeit dadurch schützen, dass man ein

Stück Oelpapier, das etwas grösser als das Kohlepapier ist, zwischen dies und die Einlage legt. Auch kann man in solchem Falle das chromirte, trockene Kohlepapier mit sehr dünnflüssigem Rohcollodion übergiessen, muss es aber vor dem Einlegen gut trocken werden lassen. Wenn neue Copirrahmen für das Kohleverfahren gemacht werden, lasse man nur glatt gehobelte mit Tuch beklebte Bretter nehmen, die ohne Plüsch- oder Tucheinlagen verwendet werden können.

Vor dem Einlegen betrachtet man die Oberfläche des Kohlepapiers; wenn es staubig ist, oder wenn fremde Körper, Papierfasern u. dgl. daran festhängen, reibt man es mit einem alten seidenen oder linnenen Tuch vorsichtig ab, ohne jedoch die Gelatinefläche mit den Fingern zu berühren; stäubt es auch, wenn nöthig, noch mit einem breiten Pinsel ab; denn aller anhängende Staub würde sich im Abdruck reproduciren. Das Negativ, sowie die Spiegelscheibe des Tonrahmens müssen recht sauber und staubfrei gehalten werden.

Es wurde schon oben erwähnt, dass das chromirte Kohlepapier gut vor Licht geschützt aufbewahrt werden müsse; hierzu ist zu bemerken, dass eine kurze allgemeine Einwirkung des Lichtes auf das Kohlepapier in vielen Fällen sehr vortheilhaft ist, so namentlich beim Copiren solcher Negative, in denen sehr helle Lichter vorkommen, auch bei Vignetbildern. Die Dauer der Lichtwirkung muss aber eine bestimmte, controllirte sein, denn sonst würde leicht eine Verschleierung des Bildes möglich sein. Das Einlegen der Papiere in die Rahmen kann aus diesem Grunde bei gedämpftem Tageslichte

vorgenommen werden, und ein eigentliches Dunkelzimmer ist, wenn man die Papiere Abends präparirt und trocknet, ganz entbehrlich. Wie lange man die chromirten Papiere am Licht liegen lassen darf (jedenfalls nur wenige Secunden), hängt ganz von der Helligkeit des Arbeitsraumes ab, einige Versuche werden es bald zeigen; denn durch zu lange Ausstellung würde die Gelatine ganz unlöslich werden.

Von nun an verwahrt man das belichtete Papier wieder in gut schliessenden Blechkästen oder sonstwo im Dunkeln auf. Zwischen Belichtung und Entwicklung darf keine zu lange Zeit verstreichen, denn der Lichteindruck verstärkt sich im Dunkeln noch, so dass also Bilder, die erst einige Stunden nach dem Belichten entwickelt werden, dunkler ausfallen, als solche, die mit ganz gleicher Belichtung sogleich entwickelt werden. Hierauf ist beim Copiren Rücksicht zu nehmen.

Die Druckwerkstätten sind meistens derartig eingerichtet, dass man den ganzen Tag über Papiere einlegt, belichtet und entwickelt.

Die Empfindlichkeit des Kohlepapiers ist dreimal grösser als die des gesilberten Eiweisspapiers; bei feuchtem Wetter belichte man etwas kürzer als gewöhnlich, weil das Papier dann empfindlicher ist.

Wie man durch Nummern oder sonstige Zeichen, oder auf Tabellen, sich vermerkt wie viel Abdrücke von jedem Negativ gemacht sind (denn vor dem Entwickeln sieht man die Abdrücke nicht), brauche ich wohl nicht auszuführen.

Bilder mit glänzender Oberfläche lassen sich nicht in der üblichen Weise wie Eiweissbilder auf Carton

kleben, ohne einen Theil ihres Glanzes einzubüssen, sie verhalten sich grade wie die gelatinirten Eiweissbilder, die auch während sie noch im Glase haften, auf Carton gebracht werden müssen. Aus diesem Grunde druckt man bei kleinen Bildern, welche ohne Einrahmung bleiben, vornehmlich bei Visitenkarten und Cabinetbildern, einen Tonrand auf, der ausserdem noch verziert, mit der Firma des Anfertigers oder einer Unterschrift versehen werden kann. Der Tonrand wird wie beim Eiweisspapier durch Auflegen von Papierausschnitten (Masken) hergestellt, da man aber beim Copiren kein sichtbares Bild vor sich hat, sondern nur eine schwarze Fläche, so muss man irgend eine andere Art von Registrirung vornehmen. Am einfachsten und raschsten findet die Registrirung in dem von Herrn Sarony erfundenen Copir- und Tonrahmen statt. Dieser besteht aus einem Kasten mit doppeltem

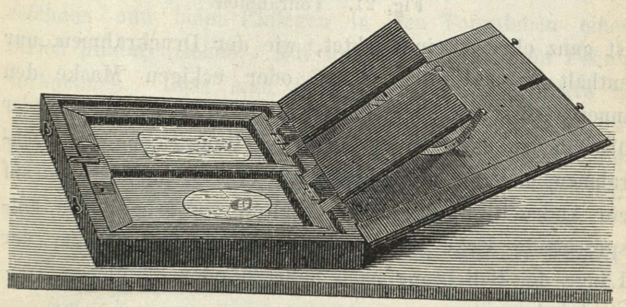


Fig. 20. Sarony's Druckrahmen.

Boden. Das Negativ wird zwischen der Glasscheibe und dem Rahmen eingeklemmt; meistens sind diese Rahmen so breit, dass mehrere Negative nebeneinander liegen.

Die Masken aus undurchsichtigem Papier sind an dem mit Charnieren befestigten Rahmen befestigt.

Zu einem oder mehreren solcher Druckrahmen gehört ein Tonrahmen zum Eindrucken des Tonrandes. Dieser

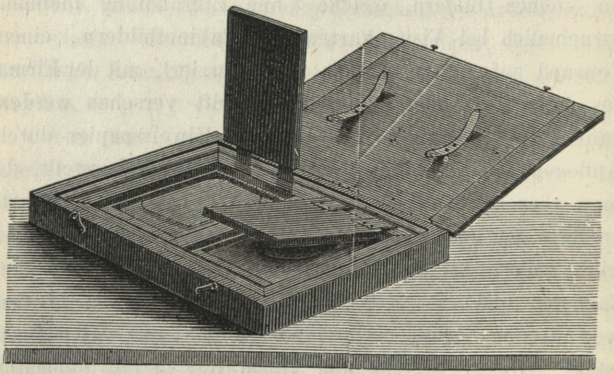


Fig. 21. Tonrahmen

ist ganz ebenso eingerichtet, wie der Druckrahmen, nur enthält er statt der ovalen oder eckigen Maske den inneren Ausschnitt; die Rahmen stimmen genau mit einander überein, so dass ein an die obere linke Ecke des Druckrahmens angelegtes empfindliches Papier, nachdem darauf ein Abdruck des Negativs erhalten wurde, an die entsprechende Ecke des Tonrahmens angelegt, einen, der Länge der Belichtung nach helleren oder dunkleren Tonrand bekommt.

Zur Benutzung dieses Druckrahmens ist es erforderlich, dass eine Ecke des Kohlepapiers rechtwinklig zugeschnitten werde. Mit einem gewöhnlichen Kartonschneidemesser lässt sich diese Arbeit sehr rasch und genau bewerkstelligen.

Die Copirrahmen sind, wie schon bemerkt, meistens für mehr als ein Negativ eingerichtet; für Geschäfte von mittlerer Ausdehnung ist vielleicht ein Copirrahmen für zwei Cabinetbilder, ein ovales und ein eckiges, und ein Copirrahmen für sechs Visitkarten, sodann je ein Tonrahmen für zwei Cabinet- und zwei Visitbilder ausreichend. Das Tonen erfordert nämlich viel weniger Zeit als das Drucken, deshalb kommt man mit zwei Tonrahmen für eine grössere Anzahl von Copirrahmen aus.

Einen Bleistift muss man beim Copiren stets zur Hand haben, um die Papiere sowohl beim Drucken, wie beim Tonen zu bezeichnen, damit nicht ein ovales Bild einen viereckigen Tonrand bekommt, oder auf andere Weise Ausschuss entsteht. Man wird z. B. beim Einlegen in den Druckrahmen in der rechtwinklig geschnittenen Ecke (auf der Rückseite) ein Oval oder ein Rechteck zeichnen und beim Einlegen in den Tonrahmen einen Strich hindurchziehen. Auf solche Art kann kein Fehler vorkommen. Dass man beim Einlegen des Papiers in den Rahmen darauf achten muss, dass es scharf in die Ecke gedrückt werde, ist wohl kaum zu erwähnen nöthig.

Wenn man derartige Rahmen nicht besitzt, kann man sich in folgender Weise helfen.

Der Copirrahmen muss grösser sein, als das Negativ, damit man für dieses die passende Stelle wählen kann.

Man braucht eine Glasplatte von der Grösse der Copirrahmenscheibe, und ein ebensogrosses Stück gelbes Papier für die Maske. Das Papier legt man so auf das Glas, dass die Ecken in einem der vier Winkel, sagen wir dem oberen linkseitigen, exact zusammenfallen. Besitzt

man einen Trimmer und eine Blechschablone für den Ausschnitt, so legt man das gelbe Papier so auf das Negativ und legt die Schablone ungefähr so darauf (in der Durchsicht), wie das Bild auf dem Tongrunde zu stehen kommen soll, zeichnet mit einem Bleistiftstriche die Maske auf dem Papier an und schneidet alsdann (natürlich nicht auf dem Negativ, das man ruiniren würde, sondern auf einer anderen Unterlage) mit dem Trimmer die Maske aus. Dann legt man das Papier so auf die Glasplatte, dass in einem der Winkel (sagen wir dem oberen linkseitigen) die Ecken des Papiers und der Glasplatte genau zusammenfallen; bestreicht den Ausschnitt mit Gummilösung, legt ihn genau in die Maske hinein und drückt ihn auf das Glas.

Das Negativ legt man in den Copirrahmen, die Maske darauf, aber ebenfalls in den oberen linkseitigen Winkel des Copirrahmens, und bringt das Negativ in seine richtige Lage unter die Maske. Das Kohlepapier ist an zwei anstossenden Seiten rechtwinklig zugeschnitten (ein gewöhnliches Kartonschneidemesser ist hier von Nutzen) und wird ebenso wie die Maske an denselben Winkel des Copirrahmens angelegt. Man schliesst den Rahmen und belichtet. Danach legt man das Kohlepapier auf die Glasplatte mit dem Ausschnitt, wiederum die beiden oberen linkseitigen Ecken zusammenfallen lassend, und setzt es darunter dem Lichte aus, etwa einen halben Photometergrad, um den Tonrand einzudrucken.

Will man vorräthige Masken und Ausschnitte benutzen, so schneidet man aus der Mitte des gelben Papiers

ein Stück aus, das etwas grösser ist als der Ausschnitt der Maske und klebt die Maske darüber.

Bei dieser ganzen Einrichtung muss man den Bleistift zur Hand halten. Man bezeichnet damit, sowohl auf der Maske, wie auf dem Ausschnitte und auf der Rückseite des Kohlepapiers diejenige Ecke in der die Objecte sich decken müssen.

Ein etwas complicirterer, aber äusserst exact arbeitender Combinations-Druckrahmen, mit dem sich wahre Kunststücke der Druckerei ausführen lassen ist im letzten Hefte des photographischen Archivs, Band 1878 beschrieben und abgebildet.

Soll der Tonrand durch Arabesken oder sonstwie verziert sein, so ist die betreffende Zeichnung auf die Glasplatte zu photographiren. Auf demselben Wege kann man Unterschriften oder die Geschäftsfirma darauf bringen, die sich dann im Tonrand weiss wiedergeben. Da bei häufigem Gebrauch solche Platten leiden würden, lässt man die Schrift auch in die Glastafel graviren (verkehrt stehend) und reibt in die Gravirung Druckerschwärze ein.

Auch lässt man wohl die Firma auf eine Gelatinefolie lithographiren (in Bronçe) die man nachher collodionirt und in den Tonrahmen einlegt. Nach Foxlee verfährt man in folgender Weise:

Auf einen Bogen Cartonpapier zeichnet man gross das Dessin oder die Firma auf, und klebt darauf mit Kautschuklösung ein Stück schwarzes Papier von der Form, die der Ausschnitt erhalten soll; deshalb mit

Kautschuk, weil man durch Befeuchten mit Benzin diese schwarze Maske wieder ablösen und alsdann durch eine solche von anderer Form ersetzen kann.

Von diesem nimmt man ein Negativ auf Collodion in der erforderlichen Verkleinerung und von diesem Negativ copirt man auf Kohlepapier, das man auf Glas entwickelt. Wird dies Diapositiv nicht intensiv genug, so verstärkt man es mit übermangansaurem Kali. Dies nennt man die Tonplatte, Man macht hiervon zunächst einen Abdruck auf Eiweisspapier (ohne zu fixiren) und schneidet aus demselben den dunklen Theil in der Mitte mit dem Messer aus; den Rand lässt man am Licht schwarz werden. Den geschwärzten Rand klebt man mit einigen Fleckchen Kautschuklösung so auf das Negativ, dass man ihn wieder ablösen und mit anderen Negativen gebrauchen kann. Die Tonplatte muss etwas kleiner sein als die Negativplatte. Man legt sie auf das Negativ, richtet sie, während man hindurchsieht, und macht mit Bleistift einen Strich an der linken und oberen Seite der Tonplatte vorbei auf die Maske des Negativs.

Das Kohlepapier wird nun so auf das Negativ gelegt, dass sein linker und oberer Rand an die beiden Bleistiftstriche anstösst. Nachdem man es belichtet hat, legt man es so auf die Tonplatte, dass der linke und obere Rand mit den entsprechenden Rändern der Tonplatte sich deckt; dies geschieht am einfachsten, indem man sowohl Tonplatte wie belichtetes Papier in die obere linke Ecke des Copirrahmens schiebt.

Um mehrere Abdrücke vom selben Negativ auf einem grösseren Stück Kohlepapier herzustellen, ist ein Copir-

rahmen von solcher Construction erforderlich, dass entweder das Papier festliegt, oder aber, dass das Negativ festliegt und das Papier sich verschiebt. Der erstere Rahmen ähnelt den in früherer Zeit üblichen Multiplicator-Cassetten.

Die beistehenden Zeichnungen ergeben das nähere. Das Negativ d liegt in einem Holzrähmchen cc und wird durch zwei dünne Metallstreifen gehalten, die Verschiebung des Deckels bb worin das Rähmchen mit zwei Klammern gg befestigt ist, hat die Einrichtung, dass sich zwei Reihen von je vier Bildern nebeneinander copiren lassen. Mit gleichem Photometergrade copirt, entwickeln sich die

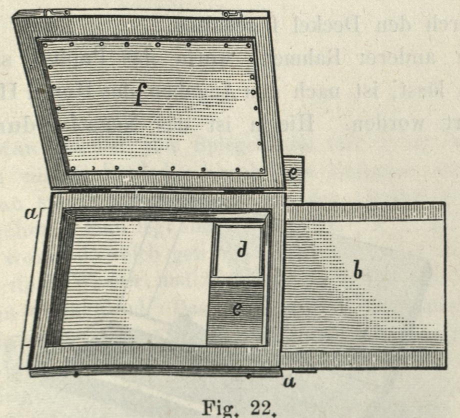


Fig. 22.

acht Bilder nur dann ganz gleich, wenn man das Kohlepapier nach dem Belichten einige Stunden im Dunkeln liegen lässt. Vor dem jedesmaligen Verschieben löst man die beiden auf dem Rähmchen liegenden Holzknebel gg ein wenig, damit die Oberfläche des Papiers nicht be-

schädigt wird. Das Papier liegt in dem Rahmen a und

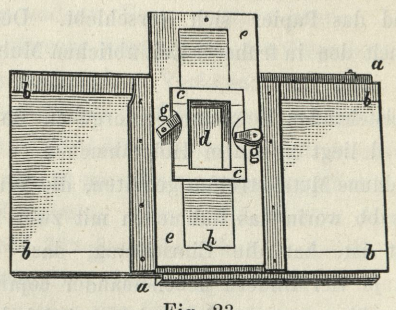
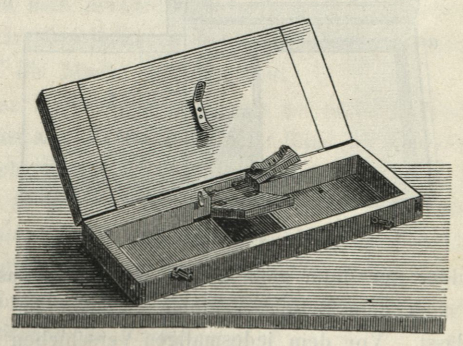


Fig. 23.

wird durch den Deckel f gehalten.

Ein anderer Rahmen, worin das Papier sich verschieben lässt, ist nach den Angaben des Herrn H. Norden construirt worden. Hierin ist das Negativ durch eine


Fig. 24.

mit Feder versehene Klappe festgeklemmt, und ein für

drei Abdrücke ausreichender Streifen Kohlepapier hat Raum genug in dem Rahmen, um darauf drei Abdrücke nebeneinander zu erhalten.

Vorlagen zum Aufdrucken der Firma oder Unterschrift werden in der Weise hergestellt, dass man eine Gelatinefolie auf Glas legt, sie von beiden Seiten mit Collodion überzieht*), und nach dem Trocknen die Schrift darauf anbringt.

---

*) Man wachst eine Spiegelplatte (18 × 14) und übergiesst sie mit Rohcollodion, nach dem Erstarren der Schicht taucht man sie in kaltes Wasser, um den Alkohol und Aether fortzuwaschen. Man legt eine Gelatinefolie (15 × 20) in kaltes Wasser; wenn sie weich geworden, nimmt man das collodionirte Glas aus dem Wasser und legt sehr vorsichtig die Folie auf, Luftblasen vermeidend. Das überflüssige Wasser lässt man ablaufen, die Rückseite des Glases reinigt man mit einem Schwamm. Nach einigen Minuten sieht man nach, ob Tropfen an der Gelatine hängen. Diese saugt man mit spitzen Stückchen Saugpapier auf. Sollte beim Trocknen die Gelatine sich vom Glas ablösen wollen, kratzt man um sie herum etwas Collodion fort und klebt sie mit Gummipapier am Glas fest. Nach gänzlichem Trocknen giesst man Collodion über, und lässt wieder trocknen. Sodann schneidet man mit einem Federmesser die Ränder los, und hat so eine schöne glatte Gelatinefolie.

Carl Meinerth.

Papierbilder mit einfachem Transport.

Wie schon mehrfach angegeben wurde, kommen Kohlebilder mit einfachem Transport verkehrt, es müssen also umgekehrte Negative dazu verwendet werden. Wie man diese anfertigt, ist oben ausführlich beschrieben worden.

Das Verfahren mit einfachem Transport ist überaus einfach.

Das belichtete Kohlepapier wird sammt dem Transportpapier in kaltes Wasser getaucht, herausgenommen, damit zusammengepresst und in warmes Wasser gelegt. Hierin löst sich das Kohlepapier ab und lässt das Bild am Transportpapier zurück. Dies wird in Alaunlösung gebadet, gewaschen und getrocknet.

Das Einfachtransportpapier, welches sich vom Doppeltransportpapier durch geringere Dicke und glattere Oberfläche unterscheidet, wird etwas grösser geschnitten als das Kohlepapier. Den Entwicklungsprozess kann man im Zimmer bei zerstreutem Tageslicht vornehmen, wenn man nur darauf achtet, dass das Kohlepapier nicht eher dem Licht ausgesetzt wird, als bis es im Wasser liegt. Denn im nassen Zustande ist das Kohlepapier gegen zerstreutes Licht wenig empfindlich.

---

*) Bei warmem Wetter statt Wasser eine Mischung von 9 Theilen Wasser mit 1 Theil Weingeist.

Das kalte Wasser, in dem die Papiere genetzt werden, darf keine Verunreinigungen enthalten. Es wird in eine Blechschale gegossen. Man taucht die beiden Papiere in solcher Weise hinein, dass keine Luftblasen entstehen, zieht sie, nachdem das Kohlepapier weich geworden, (was je nach der Temperatur eine halbe bis eine Minute*) dauert) heraus, legt sie auf eine Glas- oder Schieferplatte oder auf ein glattes Brett, deckt ein Blatt Kautschuktuch darauf und fährt mit dem Quetscher erst mit geringem, dann mit stärkerem Druck darüber hin, um die beiden Flächen in festen Contact zu bringen. Mit einem Schwamm wird das an der Rückseite des Kohlepapiers befindliche Wasser aufgesaugt, namentlich an den Rändern und sonstigen glänzenden Stellen. Nach fünfzehn Minuten kann man das Bild entwickeln, besser jedoch ist es, die Papiere eine Stunde lang liegen zu lassen.

Dies geschieht durch Eintauchen der Papiere in warmes Wasser, von 30 bis 35° C. Nach kurzer Zeit sieht man schwarze Gelatine an den Rändern des Kohlepapiers hervortreten, wobei das Papier sich hebt. Man fasst es an einer Ecke und zieht es unter Wasser vorsichtig ab. Auf dem Transportpapier bleibt eine schwarze, schleimige Masse zurück, unter der das Bild liegt. Sie muss durch Spülen und sanftes Schwenken (nicht durch Wischen) entfernt werden. Hat man viele Bilder zu entwickeln, so hängt man sie besser in einem tiefen mit Wasser gefüllten Kasten auf, die schwarze Masse fliesst dann von selbst herab.

*) Für Entwicklung auf Papier muss das Kohlepapier kurze Zeit weichen, für Entwicklung auf Glas ist langes Einweichen von Nutzen.

Erscheint das Bild zu hell, ohne Halbtöne in den Lichtern und ohne Kraft in den Schatten, so hat man das Papier zu kurz belichtet. Bei zu langer Belichtung bleibt der Abdruck dunkel und unklar, auch löst sich die Gelatine schlecht auf. Doch kann man durch Anwendung von wärmerem Wasser für überlichtete, und von kälterem für zu kurz belichtete Abdrücke diese Fehler einigermaassen ausgleichen. Auch können zu dunkle Bilder durch warme Auflösungen von kohlensaurem Natron oder kohlensaurem Ammon aufgehellt werden *)

Das fertig entwickelte Bild wird in eine Auflösung von einem Theil Alaun in 50 Theilen Wasser eingetaucht. Hierin löst sich das Chromsalz auf, das, wenn es im Bilde bliebe, diesem mit der Zeit einen grünlichen Ton geben würde; zugleich wird durch den Alaun die Gelatine gänzlich unlöslich gemacht, was die Haltbarkeit der Bilder durchaus sicherstellt. Nachdem der gelbliche Ton des Bildes verschwunden, lässt man es noch einige Minuten im Alaun liegen.

Das Bild wird nachher zehn Minuten in kaltem Wasser gewaschen, sodann zum Trocknen aufgehängt.

Beim Cartoniren des Bildes auf Carton hüte man sich vor Beschmutzung der Bildseite mit Kleister, auch reibe man nicht direct über das Bild, sondern lege ein Stück trocknes Papier dazwischen.

Das Ausflecken und Retouchiren der Bilder findet in derselben Weise wie bei Eiweissbildern statt.

---

*) Lösungen von Cyankalium (2%) und Chlorkalk wirken in ähnlicher Weise, zerstören aber häufig den Farbton des Bildes.

Die Bilder können in der Heiss-Satinirmaschine geglättet werden, müssen aber vorher ganz trocken sein.

Bei dem Entwickeln auf Emaille-Transportpapier ist folgendes zu beachten. Dieses Papier ist Kreidepapier, wie es in der Lithographie zur Anwendung gelangt, mit einem Ueberzug von Gelatine. Das gewöhnliche Kreidepapier hat eine matte Oberfläche, das sogenannte Brillant-Transportpapier ist spiegelglänzend. Ersteres liefert nach weichen Negativen gute Abdrücke, bei harten Negativen spülen sich die Halbtöne der Lichter im warmen Wasser ab. Das Brillantpapier hingegen gibt von harten Negativen gute Abdrücke.

Die auf Kreidepapier entwickelten Abdrücke müssen eine ganze Stunde im Alaunbad (2%) verweilen, damit alles Chromsalz aus dem Papier entfernt wird, nachdem wascht man sie zehn Minuten in Wasser aus und hängt sie zum Trocknen auf.

Um sie nach dem Cartoniren und Satiniren glänzender zu machen wichst man sie mit folgender Lösung:

Weisses Wachs, geschabt 25 Gramm,
Benzin 1 Liter.

Nach einigen Stunden filtrirt man die Wachslösung. Man taucht einen Flannellappen hinein und reibt das Bild tüchtig damit ab. Nach mehreren Minuten reibt man es mit einem grossen ganz trocknen, und selbst etwas warmen Flannellappen, bis es ganz glänzend ist. Die Bilder werden hierdurch sehr klar, tief, und die Weissen kommen prächtig heraus. Dieser Firniss wird beim Trocknen ganz hart; nach einigen Stunden hinterlässt der Finger keinen Eindruck mehr darauf.

Papierbilder mit doppeltem Transport.

Kohlebilder mit Spiegelglanz.

Das belichtete Kohlepapier wird gefeuchtet und auf eine mit Wachs eingeriebene collodionirte Glasplatte gelegt, das Bild wird in warmem Wasser entwickelt, gewaschen, mit Chromalaunlösung übergossen, nach dem Trocknen angefeuchtet, mit in heissem Wasser geweichtem Doppeltransportpapier zusammengequetscht, und nach dem Trocknen vom Glas abgezogen.

Dies Verfahren liefert Bilder mit sehr glatter, spiegelnder Oberfläche.

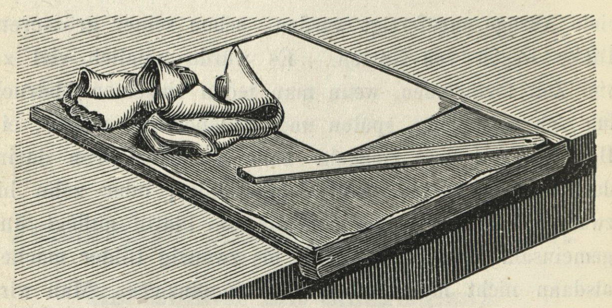
Bei Anwendung von collodionirtem Kohlepapier wird die Glasplatte nur mit Wachs eingerieben, nicht mit Collodion überzogen.

Die Vorbereitung der Glasplatten.

Gewöhnliches Tafelglas genügt für diesen Process, doch dürfen die Platten nicht zu hohl sein, sie möchten beim Quetschen platzen. Spiegelglas ist ganz frei von Fehlern, und wird deshalb zuweilen für besonders sorgfältig auszuführende Arbeiten gewählt, auch ist es bei der Erzeugung grösserer Bilder, und in Anstalten, wo

viele Abzüge angefertigt werden, schon seiner grösseren Dicke wegen von Nutzen. Es würde nämlich viel zu viel Zeit fortnehmen, wenn man jeden einzelnen Abdruck für sich entwickeln, spülen und transportiren wollte; ein Hauptvortheil liegt vielmehr beim Kohleverfahren darin, dass man sechs bis zwölf Cabinetbilder, oder zehn bis zwanzig Visitkarten auf eine grosse Platte auflegt und gemeinsam behandelt. Zehn bis zwanzig Bilder machen alsdann nicht mehr Arbeit als ein einziges. Man wird die Grösse der Glasplatten mit Bezug hierauf bestimmen. Auf einer Platte von 30 $\times$ 35 Centimeter kann man acht Visitkarten oder vier Cabinetbilder entwickeln.

Die Glasplatte wird in gewöhnlicher Weise gereinigt, abgestäubt und hernach gewichst. Ein paar Flannell-Lappen, einer zum Verreiben der Wachslösung, der andere zum Poliren, sind hier erforderlich. Je älter und mehr diese Lappen mit Wachs getränkt sind, um so sicherer arbeiten sie, denn mit frischen Lappen polirt man zuweilen das Wachs vollständig vom Glase fort, so dass nichts zurückbleibt, und schliesslich das Bild sich nicht ablösen kann. Es muss eine wenn auch dünne Wachsschicht auf der Glasplatte bleiben. Um die Platte vollständig bis zu den Ecken poliren zu können, legt man sie am besten auf ein mit Tuch beklebtes Polirbrett, wie nachstehende Figur zeigt; man giesst eine genügende Menge Wachslösung (1 Theil Wachs, 100 Theile Benzol) darauf, vertheilt sie mit dem einen Lappen, wartet einige Secunden bis das Benzol verflüchtet ist, und polirt dann mit dem zweiten trockenen Lappen nach, ohne zu stark aufzudrücken. Bei kaltem Wetter erhärtet das Wachs



zu rasch und lässt sich dann nicht mehr glatt poliren, wodurch im Bilde eine Unzahl hässlicher Flecken entsteht. Man nehme deshalb die Arbeit in einem nicht zu kalten Raume vor. Auch hauche man nicht auf die Platte. Darauf stäubt man die Platte nochmals ab, übergiesst sie mit Abziehcollodion, und taucht sie, sobald dieses erstarrt ist (nach 2 Minuten), in eine mit reinem nicht zu kaltem Wasser gefüllte Schaale, worin sie verbleibt, bis die Schicht nicht mehr fettig ist. Man kann die Platte sogleich im nassen Zustande gebrauchen, oder sie erst trocknen lassen und vor dem Gebrauch wieder netzen.

Das Collodion darf nicht fortwährend auf dieselbe Stelle gegossen werden, das Wachs könnte sich dort im Aether lösen, und das Bild würde festkleben; vielmehr muss man während des Ausgiessens die Flasche über die Platte führen.

Taucht man die collodionirte Platte zu früh in das Wasser, so wird die Schicht zu weich und zerreisst schon beim Entwickeln; lässt man sie zu lange trocknen, so haftet das Kohlepapier nicht gut daran, auch schwimmt wohl beim Entwickeln schon das Häutchen fort.

Um beim Collodioniren einer Anzahl von Glasplatten keine Zeit zu verlieren, stellt man die collodionirten Platten in einen mit Wasser gefüllten Blechkasten von der Einrichtung der gewöhnlichen Plattenkästen (welcher Kasten auch nachher, vor dem Entwickeln wieder benutzt wird). In dem Kasten können sie beliebige Zeit stehen bleiben; man hat nur dafür zu sorgen, dass das Wasser nicht verunreinigt wird, denn an die Collodionschicht sich ansetzende fremde Körper würden in das Bild gelangen.*) Das Collodioniren der Glasplatte fällt fort, wenn man mit collodionirtem Kohlepapier arbeitet.

Zum Benetzen der Abdrücke braucht man eine mit kaltem Wasser gefüllte Schale. Man legt eine der collodionirten, nassen Glasplatten auf ein glatt gehobeltes Brett (den sog. Entwicklungstisch), und hält ein Stück Kautschuktuch, sowie den Quetscher zur Hand, das belichtete Kohlepapier oder soviele dieser Papiere, wie auf die Platte gehen, taucht man in das kalte Wasserbad ganz ein; die sich ansetzenden Luftblasen entfernt man. Im Wasser dehnt sich zuerst das Papier und krümmt sich dadurch mit der schwarzen Seite nach innen; nach kurzer Zeit dehnt sich die Gelatineschicht und das Papier wird

---

*) Früher hat man die Glasplatte nicht mit Collodion, sondern mit einer Auflösung von 1 Theil Dammar in 20 Theilen Benzin übergossen. Der Glanz ist wohl ebenso hoch wie mit Collodion. Man kann auch ohne Wachsschicht operiren, indem man die Platte mit Talkpulver abreibt, mit einem Rand von Kautschuklösung umzieht, nach dem Trocknen Abziehcollodion aufgiesst, und ohne zu waschen trocknen lässt.

wieder flach*), alsdann und **nicht früher** fasst man es an zwei entgegengesetzten Ecken und legt es unter sorgfältiger Vermeidung von Luftblasen auf die nasse Platte, und wenn die Papiere nebeneinander darauf liegen, bedeckt man sie mit dem Kautschuktuch (die **glatte** Seite des Tuchs nach oben), fasst mit der linken Hand das Tuch, setzt etwas vor der Mitte den Quetscher an und führt ihn nach rechts; dann kehrt man die Platte um und quetscht die andere Hälfte in gleicher Weise an; darnach nimmt man eine noch trockene Stelle des Kautschuktuchs und wiederholt das Anquetschen, das man diesmal ziemlich kräftig vornehmen kann.

Das Kohlepapier soll nicht über den Rand der Glasplatte ragen. Das Kautschuktuch verhindert Beschädigungen der Collodionschicht und verhütet auch das Abfasern des Papiers, welches beim Entwickeln sehr lästig ist.

Sollte man durch das Glas hindurch sehen, dass Luftblasen zwischen ihm und dem Kohlepapier sind, zieht man besser das Papier ab, benetzt es von neuem und legt es diesmal vorsichtiger auf, denn durch das Quetschen lassen sich Luftblasen nicht vollständig entfernen; es bleiben unzählige kleine Blasen zurück die als helle Punkte sichtbar bleiben.

Es kommt vor, dass die Ränder des Papiers sich

---

*) Das Papier kann unbeschadet fünf bis zehn Minuten, stundenlang im kalten Wasser liegen, nur wird im letzten Falle das Bild um ein unbedeutendes grösser. Die Gelatine muss sich etwas ausdehnen; sobald sie am Glas festklebt, kann sie sich nicht seitwärts ausdehnen, und wird dadurch netzartig.

heben und nicht am Collodion kleben wollen. Dies zeigt sich bei Papier welches schon vor längerer Zeit chromirt wurde, und bei Abdrücken die lange im kalten Wasser gelegen haben. In solchem Fall muss man ein Blatt Fliesspapier und eine Glastafel darauf legen, beschweren, und eine viertel Stunde liegen lassen. Sind mehr Abdrücke zu entwickeln, so legt man die eine Glasplatte auf die andere.

Man legt die Platte nunmehr bei Seite und verfährt in gleicher Weise mit den anderen Platten und Papieren; jede fertige Platte auf die vorherige legend, damit sich die Feuchtigkeit in den Papieren hält. So kann man zehn bis zwanzig Platten nach einander behandeln. Sie bleiben vor dem Entwickeln noch einige Minuten liegen, denn entwickelt man zu früh, so wird die Bildschicht körnig oder netzartig.

Wenn die Gelatineschicht im Wasser fettig erscheint und sich nicht benetzen lässt, auch nicht am Collodion haftet, sondern sich um so mehr davon abtrennt, je fester man sie mit dem Quetscher anzustreichen versucht, so ist das ein Zeichen, dass das chromirte Kohlepapier durch Unlöslichwerden der Gelatineschicht verdorben ist. Ist man nicht sicher, ob das Kohlepapier noch gut ist, so gibt es ein einfaches Mittel, es zu prüfen. Man legt einen schmalen Streifen des unbelichteten Papiers in warmes Wasser und sieht, ob die Gelatine noch löslich ist.

Gebrauchte Glasplatten müssen vom anhängenden Wachs gänzlich befreit werden. Am raschsten und einfachsten geschieht dies durch Kochen in Sodalauge, oder

durch Abreiben mit Mischung von Ammoniak, warmem Wasser und Terpentinöl und gehöriges Abspülen, oder nur mit Benzin. Man reinigt die Gläser wie für Negativaufnahmen mit etwas Putzpulver und Spiritus, oder wie man es sonst gewöhnt ist.

Das Warmwasserbad und die Entwicklung.

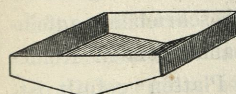
Das Entwickeln des Kohlebildes kann in einer Blechschale vorgenommen werden; man füllt diese mit warmem Wasser von 30 bis 35 Grad Cels., legt die mit dem Kohlepapier belegte Glasplatte hinein und schwenkt sie so lange hin und her, bis sich das Papier an einer Ecke zu lösen beginnt; dann fasst man diese Ecke und zieht das Papier, unter Wasser, ab. Die auf dem Bilde liegende gefärbte Gelatine wird durch fortgesetztes Spülen mit warmem Wasser entfernt. Der Entwicklungsprocess ist beendet, wenn keine farbige Streifen mehr auf dem Glase zu bemerken sind. Hierauf wird es noch in kaltem Wasser gespült, in Alaunlösung getaucht, nochmals in kaltem Wasser gewaschen und getrocknet.

Wenn das Wasser von Anfang an zu warm genommen wurde, setzen sich am Papier viele Luftblasen an; an den darunter liegenden Bildstellen enstehen Flecken, die nicht immer beim Ausentwickeln verschwinden. Es ist daher besser, die Platte mit dem Kohlepapier erst in kaltes Wasser zu bringen, es darin einige Minuten liegen zu lassen und dann erst in Wasser von 30 bis 35° C. zu legen. Im kalten Wasser kann das aufgequetschte

Bild selbst stundenlang liegen bleiben, ohne Schaden zu nehmen.

Die Entfernung des Papiers von der Platte, sobald dieses sich ablöst, ist von Wichtigkeit, denn da, wo das Papier längere Zeit sitzen bleibt, entwickelt sich das Bild erst später als an der gelösten Stelle, wo das Wasser schon Zutritt hatte, und namentlich bei grossen Abdrücken ist eine Verschiedenheit in der Kraft der beiden Bildhälften bemerkbar. Beim Abziehen des Papiers vermeide man Verletzungen der Collodionschicht.

Nach dem Abziehen des Papiers hat man eine schwarze Masse vor sich, unter der das unlösliche Bild liegt. Diese Gelatinemasse muss durch Schwenken und Spülen im warmen Wasser entfernt werden; man muss dies fortsetzen, bis keine dunkle Streifen mehr abfliessen. Oder man legt die Glasplatte, nachdem das Papier entfernt



wurde, in eine Blechschale mit schrägem Boden, die Bildseite nach unten, worin sich Wasser von 30^0 Celsius befindet; hierin lässt man das Bild sich selbst entwickeln.

Sind viele Bilder zu entwickeln, so ist ein Entwicklungstrog von grossem Nutzen. Dieser aus Weissblech construirte viereckige Kasten steht über einem Gas- oder Petroleumbrenner; an den zwei Seitenwänden im Innern des Kastens sind Nuthen aus gebogenem Blech angelöthet, zum Einsetzen der Glasplatten. Die Nuthen sind aber nicht senkrecht, wie in Plattenkästen, sondern schräg und man setzt die Platten so hinein, dass die Bildseite nach unten geneigt ist. Wie gross der Kasten und wie-

viel Nuthen darin angebracht werden hängt natürlich ganz vom Ermessen des Operateurs ab; zwölf bis vierundzwanzig Platten ist wohl das meiste, was man gleichzeitig übersehen kann. Mit 24 Platten, und 8 Visitkarten auf jeder, entwickelt man 192 Bilder auf einmal. Der Kasten wird mit warmem Wasser gefüllt, und das Wasser durch die untergestellte Lampe auf gleicher Temperatur erhalten. Ein Bade-Thermometer ist von Nutzen, wenn auch entbehrlich, da man bald mit den Fingern die richtige Temperatur fühlen lernt

Bequemer noch ist die Einrichtung, wo die Nuthen ein aus dem Kasten herausnehmbares Gestell bilden, in dem die Platten unten auf einem Gestell ruhen; man braucht dann zwei solcher Tröge, einen mit kaltem und einen mit warmem Wasser gefüllt. Das Nuthengestell steht oder hängt in dem mit kaltem Wasser gefüllten Trog, und man setzt die, wie oben beschrieben, aufeinanderliegenden Glasplatten mit dem anhängenden Kohlepapier hinein, nimmt, wenn es mit Platten gefüllt ist, das Nuthengestell heraus und setzt es in den Trog mit warmem Wasser. Der Trog muss so gross sein, dass man eine der Platten auf die anderen legen und dort spülen kann. Das Spülen erleichtert die Auflösung der Gelatine sehr; wo sich die Einrichtung treffen lässt empfiehlt sich das Anbringen einer Spritzvorrichtung mit lauwarmem Wasser (24^0 C.,) worunter man sowohl nach dem Abziehen des Papiers wie nach beendeter Entwicklung jede Platte wascht.

Die fertig entwickelten Bilder stellt man wieder in den Trog mit kaltem Wasser. Man lasse sie nicht zu

lange in diesem stehen, damit die Gelatine nicht zu sehr anschwillt.

Das Alaunbad muss etwa zwei Minuten lang auf die Bilder einwirken. Es hat zum Zweck, die Gelatine zu härten und darf nicht fortgelassen werden, wenn die Bilder Anspruch auf Haltbarkeit machen sollen. Im Alaunbade lösen sich zugleich die Reste der Chromsalze völlig auf, die wenn sie im Bilde zurückblieben, mit der Zeit in grünliches Chromoxyd sich verwandeln würden.

Bilder, die nach dem Entwickeln zu dunkel erscheinen, lassen sich durch Uebergiessen von heisserem Wasser noch aufhellen; das Aufgiessen ist hier dem Eintauchen vorzuziehen.

Vor Beschädigungen mechanischer Art ist das nasse Kohlebild vorsichtig zu schützen, denn es ist sehr weich. Staub und sonstige Verunreinigungen die auf das Bild fallen, können durch Abspülen mit lauwarmem Wasser am leichtesten entfernt werden. Lässt man das Bild damit trocknen, so sind sie kaum noch fortzuschaffen.

Das ganze Entwicklungsverfahren wird in einem nicht zu hellen Raum vorgenommen, aber doch bei Tageslicht, denn das Kohlepapier ist im nassen Zustand gegen Licht ziemlich unempfindlich. Es ist dies eine grosse Annehmlichkeit.

Die fertig entwickelten Bilder stellt man zum Trocknen an einen staubfreien Ort. Luftzug befördert das Trocknen. Zu grosse Wärme ist zu vermeiden, indem die Bilder dann von selbst abspringen könnten. Man stelle die Platten übrigens nicht zu nahe an einander, auch nicht mit der Bildseite gegen die Wand, namentlich bei

feuchtem Wetter, denn die Gelatine schwillt dann auf und trocknet sehr langsam, wobei dunklere Streifen und Wolken entstehen können. Um das Bild rasch zu trocknen, übergiesst man es mit Alkohol.

Retouchiren, Ausflecken u. s. w.

Diese Arbeit muss vor dem Transportiren der Bilder vorgenommen werden, da auf der glänzenden Collodionschicht die Retouche zu sehr auffallen würde. Man retouchirt mit zweierlei Material, nämlich mit Oelfarbe und dem Pinsel, und mit trockner Staubfarbe und dem Wischer. Die Oelfarbe mischt man nach dem Ton des Kohlepapiers aus Beinschwarz, Sepia und Carminlack; man trägt sie mit einem feinen Dachshaarpinsel und etwas Terpentinöl oder Lavendelöl auf. Auch Tuschfarben und die sogenannten Eiweissfarben lassen sich anwenden, müssen aber auf der Palette mit ein wenig Chromalaunlösung und Ochsengalle versetzt werden, damit sie ihre Löslichkeit nicht verlieren, und beim Transportiren stehen bleiben. Man muss die Farben sehr dünn auftragen und jedesmal trocknen lassen, damit sie nicht durcheinander laufen. Carmin muss man in einem Gläschen mit Wasser anmachen, denn wenn man es direct vom Carton aufträgt, entstehen beim Collodioniren kleine rothe Punkte. Ganz in Farbe ausgeführte Bilder werden vor dem Transportiren mit dünnem Collodion übergossen. Derartige geschickt mit Eiweissfarben colorirte Bilder haben ein sehr hübsches Aussehen. Handelt es sich darum, einzelne Theile des Bildes zu kräftigen, Schatten zu verstärken, Hintergründe dunkler zu machen, so ge-

schieht dies mit geeigneter Staubfarbe Die Farbe mischt man, dem Bildtone entsprechend, aus fein gepulvertem Caputmortuum, etwas indischem Purpur und Karmin; man trägt sie mit einem Leder- oder Papierwischer, deren man einige in verschiedenen Grössen zur Hand hält, auf das Bild auf. Soll die Farbe sehr energisch wirken, so setzt man ihr noch etwas Graphitpulver zu. Ein anderes Mittel die Staubfarben gut haften zu machen, hat Norden angegeben. Man übergiesst nämlich das nasse Kohlebild mit einer Mischung von 1 Theil Glycerin und 25 Theilen Wasser, wonach man trocknen lässt.

Da diese Retouche, wenn das Bild fertig ist, zwischen dem Bilde und dem Papier liegt, lässt sie seine Details unverändert. Einige retouchiren auch mit weichen Graphitstiften, doch muss man sich hier vor Verletzungen der Schicht hüten. Weiss kann man mit weisser Oelfarbe aufsetzen.

Man retouchirt die Bilder auf einem Gestell oder Pult, wie es bei der Negativretouche in Anwendung kommt.

Das Uebertragen des Bildes.

Das Bild muss nun, gleich oder später, noch vom Glas auf weisses Papier übertragen werden. Zu diesem Zwecke wird das auf Seite 48 beschriebene Doppeltransportpapier verwendet.

Man schneidet das Papier nach der Glasplatte zu, worauf die Bilder liegen (etwas kleiner), und lässt es in Wasser von etwa 30 ^{0} Cels. 5 Minuten einweichen. Wenn die Gelatineschicht sich schleimig anfühlt, legt

man das Papier in kaltes Wasser und lässt es hierin liegen bis man es braucht.*) Mit einem reinen Schwamm entfernt man die Luftblasen. Hierauf taucht man die Glasplatte einen Augenblick in kaltes Wasser, legt sie auf den Entwicklungstisch, legt das geweichte Papier mit der gelatinirten Seite darauf und auf dieses ein Blatt Kautschuktuch mit der rauheren Seite nach unten. Man reibt mit dem Quetscher nach allen Richtungen fest darüber hin. Von der Glasscheibe her sieht man, ob etwa noch Luftblasen unter dem Papier sind, doch kann dies schon beim sorgfältigen Auflegen gar nicht vorkommen. Das hierbei benutzte Kautschuktuch muss besonders aufbewahrt werden, denn wenn es durch Auflegen auf chromirtes Kohlepapier gelb geworden ist, färbt es ab und beschmutzt das Transportpapier. Sobald das Transportpapier ganz trocken geworden, lässt es sich mit Leichtigkeit sammt dem jetzt spiegelglatten Bilde vom Glase abziehen (vorausgesetzt, dass man nicht das Wachs zu stark abpolirt, oder die beiden Glasseiten verwechselt hat, was jedoch nur dem Anfänger passiren kann). Beim raschen Trocknen vermittelst Wärme kommt es vor, dass die Bilder buklig werden, oder durch das Schmelzen der Wachslage so fest am Glase ankleben, dass man sie auf keine Weise ganz herunterbekommt.

Man beachte wohl, dass das Transportpapier in

---

*) Transportpapier wird allmälig härter; hieraus ergibt sich, dass frisch bereitetes Papier Wasser von geringerer Wärme zum Einweichen bedarf als altes. Ersteres weicht schon bei einer Temperatur von 30 Grad Cels., das andere braucht bis zu 40 oder 50 Grad Cels.

heissem, das Bild nur kurze Zeit in kaltem Wasser geweicht werden muss. War das Papier nicht genügend lange im heissen Wasser oder war das Wasser nicht warm genug, so dass die Gelatineschicht nicht genügend erweicht wurde, so schmiegt sie sich nicht vollständig an, und es entstehen beim Trocknen unzählige hellglänzende Fleckchen, vorzugsweise an den helleren Partien des Bildes, und an den Umrissen. Dieselbe Erscheinung zeigt sich, wenn man das Bild statt mit kaltem mit warmem Wasser übergiesst. Wenn das kalte Wasser zu lange auf dem Bild steht, wird dies körnig.

Wenn beim Trocknen das Transportpapier ohne Bild herunterkommt, so ist entweder das Bild in zu starker Alaunlösung gewesen, oder die Temperatur des Wassers, worin man das Transportpapier geweicht hat, war so heiss, dass sich die Gelatine aufgelöst hat.

Bleiben beim Herunternehmen des Bildes einzelne Stellen, namentlich helle Partien des Bildes, am Glase hängen, so kann dies daher kommen, dass man beim Poliren des Wachses auf der Glasplatte zu stark gedrückt oder einen feuchten Lappen dazu genommen hat, auch wohl, wenn das Bild längere Zeit mit dem Papier feucht gestanden hat, oder wie schon erwähnt, beim Trocknen zu stark erwärmt wurde.

Das vom Glase abgelöste Bild besitzt eine hochglänzende, spiegelnde Oberfläche, ähnlich wie die gelatinirten Eiweissbilder. Beim Aufkleben auf Carton in der gewöhnlichen Weise verliert das Bild einen Theil seines Glanzes.

Soll der hohe Glanz des Kohlebildes bewahrt bleiben, so klebt man es mit heissem Leim nur an den Rändern

auf, legt ein Blatt Papier darauf und reibt mit einem Falzbein die Ränder fest an. Auch kann man den Carton aufkleben, während das Bild noch am Glas haftet; dies geschieht, während das Transportpapier noch feucht ist, etwa eine halbe Stunde nach dem Auflegen desselben. Man bestreicht den vorher zwischen feuchtem Fliesspapier etwas angefeuchteten zwei- oder dreifachen Carton mit frischem starkem Kleister oder mit Gummiarabicum, legt ihn auf das ebenfalls mit Kleister bestrichene Transportpapier, reibt ihn fest an und beschwert ihn. Anstatt den Carton mit Kleister zu bestreichen, kann man ihn in Gelatinelösung von 1 : 6 tauchen. Das Trocknen geschieht ohne Anwendung von Wärme, am besten durch Zugluft. Damit das Bild sich nicht vor dem vollständigen Trocknen vom Glas ablöst, wodurch es uneben im Glanz und buklig wird, entfernt man vor dem Auflegen des Transportpapiers die Collodion- und Wachsschicht von den Rändern der Platte, auf der das Bild sitzt, durch Abreiben mit einem in Alkohol getauchten Lappen, oder man bestreicht den Rand der Platte mit Kautschuklösung. Man muss dann nach dem Trocknen den Carton mit einem scharfen Messer innerhalb dieses Randes durchschneiden, um das Bild herunternehmen zu können.

Das Bild nimmt nach dem Ablösen während einiger Tage an Intensität etwas zu, jemehr der Carton austrocknet zieht sich das Bildhäutchen zusammen.

Einfacher ist das Aufkleben, wenn man anstatt eines Stückes eingeweichten Transportpapiers deren gleich drei übereinander legt und jedesmal unter dem Kautschuktuch vermittelst des Quetschers fest anreibt.

Diese drei oder vier Stücke Papier bilden zusammen einen kräftigen Carton. Es ist in diesem Falle gut, das erste Transportpapier ziemlich trocken werden zu lassen, bevor man die übrigen darauflegt. Oder man klebt drei bis vier Blätter gewöhnliches weisses Papier mit Kleister auf das Transportpapier und quetscht gut aus. Das erste dieser Papiere kann man etwas grösser nehmen als die Glasplatte, und seine Ränder um die Platte herumkleben, man spart dadurch die Umrandung mit Kautschuklösung. Die Papiere müssen vor dem Aufkleben gut durchfeuchtet sein, damit keine Blasen entstehen. Wenn alles durchaus trocken ist, schneidet man den Carton an den Rändern durch, und löst ihn vom Glase ab. Zieht man das Bild herunter, bevor es ganz trocken ist, so verliert es einen Theil seines Glanzes.

Bilder mit schönem, feinem Glanz erhält man auch so. Man löst das trockene, mit Transportpapier bedeckte Bild unter Wasser vom Glase ab, beschneidet es, klebt es auf Carton und lässt es vollständig trocknen. Dann reibt man es mit alkoholischer Seifenlösung ab und lässt es durch die Heiss-Satinirmaschine gehen.

Doppelter Transport mit Zinkplatten

oder mit mattem Glase.

Das belichtete Kohlepapier wird gefeuchtet und auf eine mit Wachsmischung eingeriebene Zink- oder Glastafel gequetscht. Das Bild wird mit warmem Wasser entwickelt und auf Transportpapier gebracht.

Das Verfahren unterscheidet sich von dem zuletzt beschriebenen nur dadurch, dass statt der Glasplatte eine Zinktafel angewendet wird und dass das Collodion fortgelassen werden kann.

Je nachdem die Zinktafel polirt oder gekörnt ist, erhält man eiweissglänzende oder glanzlose Bilder.

Die Zinktafel ist drei Millimeter dick und abgerichtet; ihre Oberfläche muss frei von Löchern sein, denn jeder Fehler der Platte gibt sich im Bild wieder. Man kann die Löcher von der Rückseite her aushämmern und die betreffenden Stellen durch ein Schabmesser zurichten, sodann die Platte mit feinem Silbersand (Nr. 4) und Feuersteinpulver abschleifen lassen.

Neue, oder längere Zeit nicht gebrauchte Platten sind mit einer schwer zu entfernenden Oxydschicht bedeckt, welche die ersten davon abgezogenen Bilder grau färbt. Damit das Bild sich von der Zinkplatte wieder

entfernen lässt, muss diese mit einem Ueberzug versehen werden, der den innigen Contact verhindert. Entweder verfährt man ebenso wie mit der Glasplatte,*) oder man reibt die Platte mit einer Auflösung von je einem Theil Wachs und Colophonium in fünfzig Theilen Terpentinöl (oder Benzin) ein.

Diese Mischung wird mit einem alten leinenen oder Flannel-Lappen auf die Platte aufgetragen. Es ist gut, wenn der Lappen schon mehrmals gebraucht und mit Wachs gesättigt ist, da man mit einem neuen Lappen leicht zuviel der Mischung wieder von der Platte abreibt. Geschieht dies, so lässt die Platte das Bild nicht los, oder das Bild bringt einen grauen Ton von Zink herunter. Auch kommt es vor, dass die Halbtöne des Bildes beim Ablösen an der Platte hängen bleiben (dies wird bei der Anwendung von Collodion vermieden).

Sind mehrere Zinkplatten vorzubereiten, so reibe man diese nacheinander mit einem in die Mischung getauchten Flannel-Lappen ein. Wenn die letzte eingeriebe ist, egalisirt man die erste mit einem reinen Lappen, u. s. w. Gebrauchte Platten müssen in heisses Wasser gelegt und gut mit Flannel gereinigt werden.

Die weiteren Operationen des Entwickelns, Alaunirens und Uebertragens finden genau in der auf Seite 102 mitgetheilten Weise statt; nur wird das Ausflecken und Retouchiren **nach** dem Transportiren vorgenommen.

Anstatt der Zinktafeln kann man auch Glas- und Porzellantafeln als Support anwenden. Die letzteren

---

*) Vergl. Seite 97.

sind dem Anfänger aus dem Grunde die angenehmsten, weil er das Bild beim Entwickeln besser beurtheilen kann. Mattgeschliffene Glasplatten liefern sehr schöne glanzlose Abdrücke für die Retouche. Bei deren Anwendung muss das benetzte belichtete Kohlepapier unter Druck etwa eine Stunde auf dem mit Wachslösung eingeriebenen matten Glase liegen bleiben, bevor man entwickelt. Wenn man früher zum Entwickeln schreitet, lockern sich leicht die Ecken.

Die Abdrücke springen nach dem gänzlichen Trocknen von der Platte herunter oder können leicht abgelöst werden. Um sie von dem anhängenden Wachs zu reinigen, reibt man sie mit einem in Terpentinöl getauchten Lappen ab.

Doppelter Transport mit Entwicklungspapier.

Das Entwicklungspapier, dessen Darstellung schon auf Seite 50 beschrieben wurde, wird an Stelle von Glas- und Zinktafeln angewendet. Es wird ebenso wie diese vor dem Gebrauch mit dem auf Seite 34 angegebenen Wachspräparat eingerieben, damit sich die Bilder transportiren lassen.

Man nimmt dies Papier etwas grösser als das belichtete Kohlepapier und taucht es, mit der glänzenden Seite nach oben, in kaltes Wasser; nach einigen Minuten wird es flach liegen. Dann schiebt man das Kohlepapier so unter Wasser, dass keine Luftblasen darunter kommen (die schwarze Seite abwärts), zieht beide Papiere zusammen aus dem Wasser, legt sie auf eine Glasplatte, bedeckt sie mit Kautschuktuch, und presst sie mit Hilfe des Quetschers aneinander. Dann entfernt man mit einem feuchten Schwamm das am Papier hängende Wasser *) und hängt die Papiere an eine Klammer, um nach Verlauf einer Viertelstunde in der mehrmals beschriebenen Weise im warmen Wasser das Bild zu entwickeln.

---

*) Wenn man dies versäumt, bilden sich an den betreffenden Stellen Blasen oder die Schicht hält dort nicht, weil die Gelatine zu viel Wasser aufgenommen hat.

Das Bild wird sodann in Alaunlösung gelegt, eine halbe Stunde in reinem Wasser gewaschen und im **nassen** Zustande, ohne vorher zu trocknen, auf Doppel-Transport-Papier gebracht. Dieses Papier weicht man einige Minuten in warmem Wasser (30 ° C.) ein; es wird dadurch halbdurchsichtig und die Gelatineschicht fühlt sich schleimig an. Man nimmt es aus dem Wasser heraus und legt es unter Vermeidung von Luftblasen auf das Kohlebild, legt ein Blatt sauberes Kautschuktuch (nicht durch Chromlösung gelb gefärbtes) darauf und reibt mit dem Quetscher an. Die beiden Papiere hängt man zum Trocknen an eine Klammer. Nachdem sie vollständig trocken geworden, kann das Bild vom Entwicklungspapier heruntergezogen werden. Es hat einen zarten Glanz.

Dasselbe Papier lässt sich mehrmals zum Entwickeln benutzen; doch muss man es jedesmal vor dem Gebrauch die fette Seite, wenn es ganz trocken geworden, mit einer Lösung von 15 Grm. gelbem Wachs in 1 Liter Benzin und weichem Leinen abreiben, damit nicht beim Abziehen feine Details des Bildes daran hängen bleiben.

Aufkleben der Kohlebilder.

Dieses geschieht nach dem vollständigen Trocknen der Bilder. Man beschneidet sie am besten mit einer langen Scheere. Die Bilder müssen ganz trocken sein, und man muss durchaus darauf achten, dass das Klebemittel (Kleister oder Gummiarabicum) nicht auf die Bildseite geräth, denn beim Abreiben desselben würde das Bild gefährdet.

Wie die Bilder mit höchstem Glanz auf dem Glas aufgeklebt werden, ist auf Seite 109 angegeben worden.

Retouche der übertragenen Kohlebilder.

Die ohne Collodion übertragenen Kohlebilder werden in ganz derselben Weise ausgefleckt und retouchirt, wie Eiweissbilder, nur muss man sie vorher mit einem in Terpentinöl oder Benzin getauchten Lappen abreiben, um ihnen ihre Fettigkeit zu benehmen. Zu dunkle Partien lassen sich durch Abreiben mit feinem Bimsteinpulver aufhellen, auch lassen sich mittelst des Radirmessers Lichter ausschaben. Sollen grössere Flächen dunkler gemacht werden, so setzt man mit dem Wischer eine Mischung gleicher Theile vom feinsten Lampenschwarz und Karminpulver auf.

Zum Ausflecken nimmt man nach dem Vorschlage von Schnauss die Farbe, die man gewinnt, wenn man ein kleines Stück Kohlepapier in heisses Wasser taucht. Die Retouche besteht dann aus demselben Material wie das Bild. Um sie haltbar zu machen, setzt man kurz vor dem Gebrauch einige Tropfen Chromalaunlösung hinzu, oder betupft die retouchirten Stellen mit etwas von dieser Lösung.

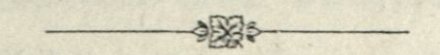
Satiniren und Firnissen.

Die Bilder werden in gewöhnlicher Weise auf Stahlplatten satinirt; auch durch die Heiss-Satinirpresse und die amerikanische Glaçirmaschine kann man sie ziehen, nur müssen sie vorher erwärmt werden, denn die geringste Spur von Feuchtigkeit wirkt störend.

Man kann den Bildern durch Abreiben mit Cerat oder mit Cerotin einen angenehmen Glanz verleihen und sie zugleich dadurch vor Beschädigungen durch Wasser schützen. Gesättigte Auflösung von Wachs in Benzol wirkt ebenso; auch alkoholischer Lackfirniss von mittlerer Stärke; und zehnprocentige Auflösung von Dammar in Benzol (Crystallfirniss).

Den Wachsfirniss bereitet man durch Auflösen von 25 Grm. weissem Wachs in 1 Liter Benzin. Man filtrirt ihn einige Stunden nach dem Ansetzen. Das aufgeklebte und satinirte, ganz trockne, Bild legt man auf den Tisch; man reibt es mittelst eines Lappens mit dem Firniss ein, lässt es einige Minuten liegen und polirt es dann mit einem trocknen Lappen nach. Der Glanz wird etwas höher als der des Albuminpapiers.

Auch können die Bilder gelatinirt werden, doch ist es nöthig, sie mit starker (fünfprocentiger) Alaunlösung zu behandeln und der Gelatine etwas Chromalaun zuzusetzen. Dieses umständliche Verfahren hat aber für uns wenig Werth, da man den schönsten Spiegelglanz durch Uebertragen von collodionirtem Glas erhält, wie auf Seite 96 beschrieben wurde.



Doppelter Transport mit Kautschukpapier.

Man verfährt ganz ebenso wie beim Arbeiten mit Entwicklungspapier, nur wird das Kautschukpapier nicht mit Wachs eingerieben; nachdem man das Transportpapier auf das entwickelte Bild gelegt und langsam hat

trocknen lassen, befeuchtet man die Rückseite des Kautschukpapiers mit einem in Benzin getauchten Schwamm und zieht es vom Bilde fort.

Dieses ist eine Vereinfachung des älteren Swan'schen Verfahrens; es ist seit dem Bekanntwerden des Entwicklungspapiers fast ganz ausser Gebrauch gekommen.



Uebertragen der auf Entwicklungspapier befindlichen Abdrücke auf andere Flächen.

Kohlebilder auf Albaplatten, Holztafeln, Malerleinwand, Porzellan, Carton etc.

Anstatt auf Transportpapier kann das am Entwicklungspapier hängende Kohlebild auf jede andere, mit Gelatine überzogene Fläche übertragen werden.

Ein schönes Kohlebild auf einer Albaplatte ist von äusserst reizendem Aussehen. Diese Platten sind lackirte Blechtafeln mit einem glanzlosen zarten weissen Ueberzug und werden meistens mit Chlorsilbercollodion verwendet. Man kann sie mit Collodion überziehen, wie Glas und ein Kohlebild darauf entwickeln, in diesem Falle aber steht das Bild verkehrt. Um es richtig zu bekommen, muss man das Bild auf dem vorhin beschriebenen Entwicklungspapier entwickeln und nach dem Trocknen auf die Albaplatte übertragen, die aber zu diesem Behufe vorher mit Gelatine überzogen werden muss. Die Gelatine wird in zweiprocentiger Lösung angewendet; man versetzt sie kurz vor dem Gebrauch unter Umrühren mit etwas Chrom-

alaunlösung,*) breitet sie noch warm mit einem breiten Pinsel auf der Albaplatte aus, und lässt trocknen. Man steckt das auf dem Entwicklungspapier befindliche Kohlebild sammt der gelatinirten Albaplatte in kaltes Wasser, bringt unter Wasser beides zusammen, nimmt dann beides heraus und lässt trocknen. Nachher kann man das Entwicklungspapier herunterziehen und das Bild bleibt auf der Albaplatte zurück.

In gleicher Weise lassen sich auch die auf dem Entwicklungspapier befindlichen Kohlebilder auf Leinwand, Milchglas, Porzellan und andere Flächen mittelst Gelatinelösung übertragen.

Will man das Bild direct auf Cartonpapier oder in ein Album, ein Buch hineinkleben, so verfährt man in folgender Weise: Man lässt das noch feuchte Bild auf einer durch das Wasserbad warmgehaltenen Auflösung von 1 Theil Gelatine in 5 Theilen Wasser schwimmen und hängt es zum Trocknen auf. Hiernach taucht man es in starke Zuckerlösung und lässt es auf's Neue trocknen. Inzwischen gelatinirt man die Stelle, wohin man das Bild übertragen will, mit dem Pinsel, und lässt auch diese trocken werden. Man beschneidet dann das Bild, feuchtet sowohl das Bild wie die gelatinirte Stelle an, legt das Bild unter Vermeidung von Luftblasen auf, streicht es an und lässt es unter schwachem Druck trocknen. Das Entwicklungspapier fällt darauf von selbst ab und lässt das Bild in festem Contact mit dem Carton zurück.

*) 20 Gramm Gelatine auf 400 Gramm Wasser, versetzt mit einer Lösung von 1 Gramm Chromalaun in 20 Gramm Wasser.

Abdrücke für Holzplatten zur Xylographie.

Die Zeichnungen auf Holzplatten macht der Xylograph verkehrt, damit der Abdruck richtig kommt. Wir können daher das Bild direct auf dem Holz entwickeln, und brauchen nicht, wie beim Silberdruck, umgekehrte Negative für diesen Zweck.

Damit möglichst wenig, den Holzschneider behindernde Gelatinemasse auf das Holz komme, verwendet man ein mit viel Farbstoff versehenes Papier.

Die zugerichtete Platte wird mit der auf Seite 120 bezeichneten Gelatinelösung bestrichen und trocknen gelassen.

Nachdem man das empfindliche Kohlepapier im Copirrahmen belichtet hat, legt man es in kaltes Wasser, giesst etwas kaltes Wasser auf das Holz, legt das Papier darauf, quetscht es an, und entwickelt nach fünf Minuten in warmem Wasser.

Das Bild wird mit kaltem Wasser gewaschen, und sehr langsam ohne Anwendung von Wärme trocknen gelassen.

Abdrücke auf Zeichenpapier, die in Kreide oder Wasserfarben ausgeführt werden können.

Das Bild wird in bekannter Weise auf Entwicklungspapier entwickelt und auf das mit Gelatine überzogene Zeichenpapier übertragen.

Man löst durch Erwärmung 40 Gramm Gelatine in 400 Gramm Wasser, ferner 1 Gramm Chromalaun in 20 Gramm warmem Wasser und rührt die Chromalaunlösung in die Gelatine. Das mit vier Nadeln an ein Brett ge-

heftete Zeichenpapier wird mittelst eines breiten Pinsels mit dieser Lösung einmal gleichmässig bestrichen, und nach erfolgtem Trocknen noch einmal, dann wiederum trocknen gelassen.

Man legt zum Uebertragen das Zeichenpapier in warmes Wasser von 42 ° C., und das Bild auf dem Entwicklungspapier in kaltes Wasser. Wenn die Gelatineschicht weich geworden ist, bringt man das Zeichenpapier gleichfalls in kaltes Wasser, legt beide Papiere unter Wasser aufeinander, zieht sie heraus, quetscht sie zusammen und lässt sie trocknen. Das Entwicklungspapier lässt beim Herunterziehen das Bild am Zeichenpapier. Das Papier kann glatt oder rauh sein.

Abdrücke auf Leinwand für Oelmalerei.

Es handelt sich bei der Anfertigung dieser Abdrücke darum, sie so innig mit der Leinwand zu verbinden, dass ein Ablösen niemals zu befürchten ist; auch möglichst wenig Substanz auf die Leinwand zu bringen. Deshalb braucht man ziemlich durchsichtige Negative und Kohlepapier, dass eine grosse Menge Farbstoff enthält. Wenn die Zeichnung zu dick ist, hat man zu befürchten, dass sie sich nach dem Malen von der Leinwand ablöst.

Man zieht die gewöhnliche Malerleinwand auf ein Brett, schlägt sie um und befestigt die Ränder hinten mit Heftzwecken. Die Oberfläche reibt man mit einer in Sodalauge getauchten harten Bürste so lange ab, bis die Leinwandfaser zu Tage tritt, doch lässt man soviel von der Präparation darauf, dass die Zwischenräume zwischen den Fäden gefüllt bleiben. Nach dem Abwaschen

und Trocknen überzieht man sie gleichmässig und dünn dreimal mit Gelatinelösung (20 Gramm Gelatine, 400 Gramm Wasser, gemischt mit 1 Gramm Chromalaun in 20 Gramm Wasser); nach jedem Auftragen lässt man trocknen. Das Bild auf dem Entwicklungspapier lässt man nicht trocknen, sondern legt es nass, unter Vermeidung von Luftblasen, auf die mit kaltem Wasser übergossene gelatinirte Leinwand, quetscht, lässt trocknen und zieht das Papier herunter.



Diapositive auf Glas oder Glimmer,

für Fenster, Lichtschirme, Stereoskop oder Laterna magica.

Die überaus sichere, einfache und billige Herstellungsweise der Kohlebilder auf Glas ist geeignet, sich manche Anhänger zu erwerben. Schon jetzt werden Cabinet- und grössere Portraits, und grosse Ansichten in den Handel gebracht, die sich in Schönheit mit den besten Arbeiten auf Eiweiss vergleichen lassen, Collodionbilder aber übertreffen. Die Negative müssen nicht zu dünn sein, namentlich Laternbilder erfordern kräftige Negative, damit man lange genug belichten kann.

Es wird für diese Transparents ein Kohlepapier in Anwendung gebracht, welches mehr Farbstoff enthält als das gewöhnliche.

Das Chromiren und Trocknen geschieht in der vorbeschriebenen Weise. Die Belichtung hat etwa doppelt

so lange zu dauern, wie für Papierbilder. Schwaches Chrombad ($1\frac{1}{2}$ %) liefert saftigere Bilder.

Das belichtete Papier wird wie üblich in kaltes Wasser getaucht, auf eine gut gereinigte Glasplatte gelegt, mit dem Quetscher angerieben und nach Verlauf einiger Minuten in warmes Wasser gebracht. Hier entwickelt man wie gewöhnlich, alaunirt, wascht und lässt trocknen.

Wer beim Entwicklen auf reinen Glasplatten auf Schwierigkeiten stossen sollte, findet weiter unten auf Seite 144 beschrieben, wie man die Platten mit Gelatine oder mit Collodion überzieht. Das belichtete Kohlepapier wird in diesem Fall mit dünnem Rohcollodion übergossen und trocknen gelassen. Man taucht die gelatinirte oder collodionirte Platte sammt dem Kohlepapier in kaltes Wasser, legt sie auf einander, quetscht, und entwickelt in bekannter Weise. Wenn die Bilder nicht kräftig genug werden, verstärkt man sie, bevor sie trocknen, mit Pyrogallussäure und Silber, wie ein Negativ.

Für die Laterna magica bestimmte Bilder werden mit klarem Glas bedeckt; die übrigen mit mattem Glas. Matte Gläser mit geätzten oder eingebrannten Randverzierungen dürften von den Glasmalern zu billigen Preisen zu beziehen sein, auch kann der Photograph selbst mit Hilfe des Kohleverfahrens, vielleicht mit Anwendung rother, gelber oder blauer Gelatinepapiere geeignete Verzierungen auftragen, wie auf Seite 133 beschrieben.

Stereoskopbilder und Fenstertransparents werden mit mattem Glas zusammengeklebt, oder mit klarem Glas, welches mit dem auf Seite 51 angegebenen Mattlack überzogen wurde.

Die schönsten Positive erhält man, wenn man das chromirte Kohlepapier auf Glas trocknen lässt. Die Glasplatte wird vorher mit einer Auflösung ven 1 Th. Seife in 200 Th. Weingeist eingerieben und trocknen gelassen. Das nasse Papier wird mit der Leimschicht darauf gelegt, angequetscht und getrocknet. Geschieht dies im Trockenkasten, so muss man es erst ganz kalt werden lassen, ehe man das Papier abzieht, sonst löst es sich schwer ab. Das Papier ist glasglänzend. Während des Einweichens vor dem Entwickeln entfernt man die Seife mit einem Schwamm.

Bilder auf Silberplatten.

Herr Wenderoth in Philadelphia hat Kohle-Abdrücke auf versilberten Kupferplatten (Daguerreotyp-Platten) angefertigt, die er „Argento-Bilder" nennt. Das Bild wird direct auf der Silberplatte entwickelt. Damit die Platte nicht spiegelt, wird sie, nachdem sie sauber polirt worden, mittelst einer in feinsten, gesiebten Sand getauchten Bürste mattirt, so dass die Striche von oben nach unten laufen. Sie wird dann mit Speichel gereinigt, mit Rohcollodion übergossen und sogleich in kaltes Wasser gelegt. Starkgefärbtes Kohlepapier wird chromirt und getrocknet, unter einem verkehrten oder abgelösten Negativ belichtet, eingeweicht, und auf die nasse collodionirte Silberplatte gelegt; die Entwicklung geschieht in bekannter Weise.

Da metallisches Silber an der Luft seine reine Oberfläche allmälig verlieren würde, wird das Bild mittelst

Wachs mit einem Stück polirtem Glas in festen Contact gebracht. Dies geschieht in folgender Weise:

Man nehme eine gusseiserne Platte von etwa 1/4 Zoll Dicke, 12 Zoll breit und 20 Zoll lang, die oben geglättet ist und auf 4 Füssen steht, also einen kleinen Tisch bildet. Diese Platte wird an einem Ende mittelst Gas oder Petroleum erhitzt, so dass die entgegengesetzte Seite viel kühler bleibt, als die, wo die Flamme ist. Nun lege man das Bild auf das warme Ende der Platte. Wenn es warm geworden, werfe man ein Stückchen weisses Wachs darauf, lasse dies schmelzen und sich über das ganze Bild ausbreiten. Dann erwärme man die Glasplatte, lege sie auf das Bild, beschwere dies und lege es an das kühlere Ende der Platte, wo es allmälig erkaltet und sich innig mit dem Glas verbindet.

Das fertige Bild wird gereinigt und in ein Etui gelegt.

Die Schattenpartien des Bildes sind tief sammtschwarz, dabei klar und transparent bis in die grössten Tiefen; die Lichter sind feines mattes Silber; die Halbtöne so vollkommen conservirt, wie man sie niemals in einem Eiweissbilde findet. Das Bild ist weicher, feiner und effectvoller als irgend ein anderer photographischer Druck.

Ueber das Färben der Kohlebilder.

Ein auf reinem oder collodionirtem Glas befindliches Kohlebild lässt sich auf mancherlei Weise färben; die nasse Gelatine saugt im Verhältniss ihrer Dicke sowohl flüssige Farbstoffe wie auch Lösungen auf, die durch doppelte Zersetzung farbige Niederschläge liefern.

Die Färbung kann sowohl bezwecken, dem Bilde einen anderen Ton zu verleihen, als auch, es zu kräftigen.

Eine Auflösung von übermangansaurem Kali, auf das nasse Kohlebild gegossen, verwandelt seine Farbe in Olivengrün. Dieser dem Auge wenig angenehme Ton ist von grossem Werthe bei der Negativvervielfältigung, da er das Bild wenn auch nicht sichtbar, doch photographisch sehr kräftigt.

Hübsche Purpurtöne liefern Auflösungen von Purpurin oder von künstlichem Alizarin in Aetzkali, mit Wasser verdünnt. Manche Anilinfarben geben auch recht hübsche Farben, dürften aber, und namentlich für solche dem Licht viel ausgesetzten Bilder, zu unbeständig sein.

Laurent gab an, das Bild in eine alte Eisenlösung (Entwickler) zu tauchen, und nach dem Waschen mit Gallussäure zu übergiessen. Dieses Verfahren hat Monckhoven verbessert, indem er das Bild 5 Minuten in eine Auflösung von 4 Theilen schwefelsaurem Eisenoxyd (nicht mit Eisenoxydulsalz oder Eisenvitriol zu verwechseln) in 100 Theilen Wasser eintaucht, einen Augenblick in kaltem Wasser spült, es 10 Minuten in zweiprocentiger Auflösung von kohlensaurem Natron verweilen lässt, nochmals spült, und dann in eine einprocentige Gallussäurelösung gibt, bis der gewünschte dunkelviolette Farbton erreicht ist. Schliesslich wird das Bild gewaschen und getrocknet.

Für diese Verstärkungsweise darf das Bild nicht zu kräftig copirt sein.

Eine schöne blauschwarze Farbe liefert folgendes Verfahren: Blauholz-Extract wird in warmem Wasser gelöst und erkalten gelassen; man giesst die Lösung auf

das feuchte Bild, spült nach kurzer Zeit mit Wasser ab, und giesst Auflösung von dichromsauren Kali auf. Dies kann mehrmals wiederholt werden. Die Bilder kräftigen sich hierdurch ungemein. Zu oft darf man jedoch diese Behandlung nicht wiederholen, weil alsdann ein Niederschlag auf der Gelatineschicht sich aufbaut.

Auch durch Pyrogallussäure und Silberlösung lässt sich das noch feuchte Kohlebild wie ein Negativ verstärken.

Die Wirkung ist energischer, wenn man, nach Burton, das trockne Kohlediapositiv einige Secunden in sehr schwache Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd-Ammoniak taucht, gut wascht, dann etwas Pyrogallus-Verstärkungsflüssigkeit mit Silberlösung aufgiesst. Ohne die vorherige Anwendung ammoniakalischer Lösung ist der Effect nur sehr gering. Man sieht das am besten, wenn man eine Hälfte eines Bildes erst damit übergiesst und die andere nicht.

Die Lösungen müssen sehr verdünnt sein, sonst geht die Kräftigung so rasch vor sich, dass sie nicht genügend unter Controlle ist. Untenstehende Recepte arbeiten sicher, und liefern gute Töne. Mehr Pyrogallus gibt wärmere, mehr Silber kältere Tone.

Ammoniakalische Silberlösung.

Salpetersaures Silberoxyd . 1 g
Destillirtes Wasser . . . 100 g

Hierzu wird tropfenweise soviel Aetzammoniak zugesetzt, unter Schütteln, bis der anfänglich entstandene Niederschlag sich wieder gelöst hat. Die Lösung wird in einer Tauchcüvette gehalten und wenn sie an Volum abgenommen, mit destillirtem Wasser versetzt.

Verstärkung Nr. 1.

Pyrogallussäure	3 g
Citronensäure	6 g
Wasser	500 g

Verstärkung Nr. 2.

Salpetersaures Silberoxyd .	20 g
Destillirtes Wasser	500 g

Das trockne Kohlediapositiv wird in die ammoniakalische Silberlösung gesteckt; während es darin ist, tropft man in ein Glas zehn Tropfen Nr. 1 und zehn Tropfen Nr. 2, wozu man 40 g Wasser giesst. Jetzt nimmt man das Positiv aus dem Bade, wascht es unter dem Krahnen gut ab und giesst die Mischung auf. Man halte das Bild hierbei über weisses Papier und beobachte es genau. Sobald es kräftig genug geworden, giesse man rasch schwache Cyankaliumlösung darüber und spüle gut ab, womit die Operation beendet ist.

Diapositive auf reinem Glase kräftigt man auch mit Auflösungen von Blutlaugensalz und salpetersaurem Uranoxyd oder mit Blutlaugensalz und Pyrogallussäure.

Mit alizarinhaltigem Kohlepapier erzeugte Bilder lassen sich schön kastanien- oder amarantbraun tonen in Auflösung von Chloreisen oder schwefelsaurem Eisenoxyd mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt.

Der Kohledruck bei heissem Wetter.

Bei heissem Wetter vereinfacht man sich die Arbeit in hohem Grade dadurch, dass man das Kohlepapier vor dem Gebrauch mit einer Collodionschicht überzieht. In solcher Weise präparirtes Papier wird jetzt auch fabrikmässig dargestellt und es fallen bei dessen Anwendung alle die Fehler fort, mit denen man bisher im Sommer zu kämpfen hatte, indem namentlich das Zerreissen der Schicht, welches die Netzbildung bedingt, nicht vorkommen kann, weil der Collodionüberzug dies verhindert.

R. Jastrzembski empfiehlt folgendes Verfahren: Ein beliebig grosses Stück Kohlepapier wird an den 4 Ecken mit Heftnägeln auf ein Reissbrett gespannt, mit circa $1^1/_2$ pCt. Pyroxylin haltendem Collodion wie die Negativplatten übergossen und wenn selbes halb erstarrt, vom Reissbrett abgenommen, rasch in eine Schale mit Wasser untergetaucht und darin unter mehrmaligem Bewegen der Schale so lange gelassen, bis alle Fettstreifen verschwunden sind worauf es zum Trocknen auf ein schiefstehendes Brett gelegt wird. Nach vollständigem Trocknen wird dieser Collodionüberzug mit der bekannten Wachsharzterpentinlösung überwischt, jedoch so, dass fast gar nichts zurückbleibt. Dieser Ueberzug muss vor weiterer Verwendung des Papieres vollständig trocken sein — So bereitet, kann das Papier am nächsten Tage sensibilisirt werden.

Ein weiterer Vortheil bei Anwendung dieser Papiere besteht darin, dass man die Glasplatten nicht zu collodioniren braucht. Die Platte wird nur mit Wachslösung (6 Grm. Wachs, 1 Liter Benzin) abgerieben, in kaltes Wasser getaucht, und mit dem wie sonst angefeuchteten belichteten Kohlepapier bedeckt.

Die Anwendung des collodionirten Kohlepapiers unterscheidet sich von der Behandlungsweise ausserdem nur dadurch, dass das Papier nach dem Chrombade nicht stark ausgequetscht werden darf. Man muss es so wie es aus dem Bade kommt, zum Trocknen aufhängen, weil durch das Quetschen der Ueberzug beschädigt werden könnte.

Folgende von Dr. v. Monckhoven aufgestellte Regeln für das Arbeiten bei heissem Wetter sind beachtenswerth.

1. Im Sommer, bei der grossen Hitze erneuere man das Chrombad zweimal wöchentlich. Gebrauchte Bäder geben graue saftlose Abdrücke, und machen die Schicht unlöslich.

2. Man bewahre das Chrombad an einem kühlen Orte auf, und nehme das Chromiren des Papiers an einem kühlen Orte vor. Im Sommer Eis in's Bad zu geben, ist nutzlos, denn fügt man es nicht in sehr kleinen Stücken und in sehr grosser Menge zu, damit es sich sehr rasch löst, so tritt keine Abkühlung ein, weil die warme Luft die Flüssigkeit sonst eben so rasch erwärmt, wie die langsame Auflösung eines grossen Stückes Eis es abkühlt.

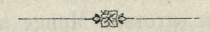
3. Man lasse das Papier durch Luftzug trocknen. Bei grosser Wärme, wenn die Gelatine vom Papier herunter fliesst, lege man das Blatt flach auf ein Stück trocknen Carton und lasse es so trocknen.

4. Um im Sommer die Netzbildung*) zu vermeiden, nimmt man zum Einweichen der belichteten Papiere sehr kaltes Wasser (unter 12° C.) und so viel, dass es in der Schale in einer Höhe von mindestens 10 Centimetern steht, auch lässt man sie darin liegen, bis sie sich gänzlich nach aussen gekrümmt haben. Man halte sie ferner unter Wasser, denn kommen sie an die Oberfläche ehe sie sich nach aussen gekrümmt haben, so nehmen sie die Luftwärme an, wodurch Netzbildung entsteht.

Bei warmem Wetter im Sommer entnehme man dies Wasser dem Brunnen und gebrauche es sofort. Bei sehr heissem Wetter löse man darin noch zerstossenes Eis auf um die Temperatur auf 7 oder 8° C. zu erniedrigen.

Sobald sich das Kohlepapier im kalten Wasser rasch flach legt, entsteht im Sommer Netzbildung. Legt es sich langsam flach, so unterbleibt sie. Je kälter das Wasser ist, um so eher erreicht man dieses Resultat.

Die Transportpapiere und die Glasplatten darf man nicht in so kaltes Wasser legen, man tauche sie also besser in eine besondere Schale mit Wasser.



*) Die Netzbildung ist ein Fehler, den man bemerkt, wenn das Bild entwickelt und getrocknet ist. Bei auffallendem Licht erscheint die Schicht matt anstatt glänzend, sie ist ferner ganz runzlig und wie von einem schwarzen Netz bedeckt, welches die ganze Feinheit des Bildes zerstört.

Farbige Gelatinebilder.

Anstatt mit Tusch oder anderen schwarzen Substanzen kann man für besondere Zwecke die Gelatine auch mit reinen Farben, Carmin, Blau, Gelb, Grün u. s. w. vermengen; man erhält auf solche Weise farbige Gelatinepapiere, die sich zum Copiren von Umrandungen und dgl. vorzüglich eignen, und die auch bei photochromischen Verfahren Anwendung finden.

Von dem gewöhnlichen Kohleverfahren weicht die Benutzung dieser Papiere nur in so fern ab, als die Belichtungszeit meist eine kürzere ist, indem das Licht die transparentgefärbte Gelatineschicht viel rascher durchdringt, als eine mit undurchsichtigen Substanzen gefärbte. Das Bild ist übrigens im Copirrahmen schon sichtbar, wie beim Chlorsilberverfahren, nur schwächer, so dass man ohne Photometer copiren kann; einige Proben werden bald das richtige erkennen lehren. Man hüte sich vor zu langen Belichtungen, namentlich bei Papieren mit dünner Gelatineschicht, damit diese nicht durch das Licht am Papier selbst fixirt wird. Bei Carminpapier genügt nach einem mitteldichten Negativ eine Belichtung von einem Grad des Büchsenphotometers.

Gerlach benutzt die farbigen Gelatinepapiere zur Darstellung von Injections-, Imbibitions- und Blutkörperchen-Präparaten in ihren natürlichen Farben. (Phot. Archiv 1865, S. 56).

Combinations-Druck

nach mehreren Negativen.

Eincopiren von Hintergründen, Wolken, Einfassungen.

Sind nicht soviele Abdrücke anzufertigen, dass es sich der Mühe lohnen sollte, ein combinirtes Negativ nach den im photographischen Archiv 1876, Seite 217 u. f., von mir ausführlich beschriebenen Verfahren darzustellen, so verfährt man in folgender Weise.

Da man den Abdruck vor dem Entwickeln nicht sieht, muss man durch Zeichen oder Merkmale anderer Art das richtige Auflegen der Papiere auf die Negative controlliren.

Wie man einen Tonrand mit aufgedruckter Firma und dgl. auf dem Bilde anbringt, ist auf Seite 84 dieses Werks angegeben worden. In ähnlicher Weise werden auch ornamentirte Ränder nach geeigneten Negativen aufcopirt

Um ein Porträt mit einem anderen Hintergrund zu versehen, macht man einen Abdruck auf gesilbertem oder chromirtem Eiweisspapier (letzteres wird hergestellt durch Schwimmenlassen der unpräparirten Seite von Eiweisspapier auf dem Chrombad und trocknen lassen), den man nicht fixirt, und schneidet mit der Scheere die Umrisse der Figur genau aus, wodurch man einen Hintergrund-

und einen Figurenausschnitt erhält, die genau ineinander passen. Die Ausschnitte lässt man am Licht braun werden. Den Hintergrundausschnitt klebt man vorsichtig auf das Porträtnegativ so dass die Umrisse sich decken. Dann klebt man das empfindliche Kohlepapier am oberen Rand mit dicker Kautschuklösung an den Ausschnitt und copirt das Bild wie gewöhnlich. Nach der Belichtung nimmt man das Negativ mit dem Papier aus dem Copirrahmen, hebt das Kohlepapier auf, streicht auf den unteren Rand des Figurenausschnittes etwas dicke Kautschuklösung, legt ihn genau in den Umriss des Hindergrundausschnitts, und lässt das Kohlepapier wieder herunter; man drückt es vorsichtig auf die mit Kautschuk bestrichene Stelle an, und wenn es dort festklebt, reisst man es oben vom Negativ los. Der Ausschnitt deckt alsdann genau die Figur, und man kann jetzt den Hintergrund von einem anderen Negativ aufdrucken.

Ebenso verfährt man, wenn man Wolken in ein Landschaftsbild eindrucken will.

Die Registrirung kann auch so vorgenommen werden, dass man das an einer Ecke rechtwinklig zugeschnittene empfindliche Kohlepapier mit dem maskirten Negativ in die obere linke (oder irgend eine andere) Ecke des Copirrahmens drückt, nach dem Abdrucken das Landschafts-Negativ so auf das Wolken-Negativ legt, wie man die Wolken im Bild haben will, auf die Glasseite des Wolken-Negativs die Landschaftsmaske aufklebt, und mit einem Stück Kreide auf dem Wolken-Negativ die obere und linke (oder sonst gewählte) Seite des Landschafts-Negativs genau anzeichnet, dann das letztere fortlegt, das

Kohlepapier an diese Anzeichnung anlegt, und so belichtet. Gewöhnlich fährt man während der Belichtung, die nur ganz kurz sein darf, mit einem Stück Pappe langsam von oben nach unten über das Wolken-Negativ her, damit die Luft nach dem Horizont zu heller wird.

Transparentbilder in zwei Farben.

Nach einem in der vierten Auflage dieses Werkes enthaltenen Vorschlag hat Hr. Edmund Risse*) eine sehr hübsche Anwendung des Kohleverfahrens zur Ausführung gebracht, er fertigt nämlich ein Kohlebild auf Glas mit einer Umrandung von anderer Farbe. Hierzu ist ein Ornament-Negativ, und buntes Gelatinepapier erforderlich; blau, grün, bronçe sind die geeignetsten Farbtöne hierfür.

Man schneidet aus dem, mit braunem Ton präparirten Kohlepapier mit dem Trimmer das geeignete Oval aus, copirt darauf das Portrait, schneidet nun mit einer Zinkschablone, welche ein bis zwei Linien grösser ist, das farbige Pigmentpapier an der Stelle, welche demnächst das Portrait einnehmen soll, aus, und exponirt diesmal nur einen Photometergrad.

Man achte stets darauf, die Papiere zu markiren, da sonst ein genaues Passen nicht möglich ist.

Auf die Entwicklungsplatte legt man zuerst den Ornament-Abdruck, sodann in die freie Oeffnung den Portrait-Abdruck, quetscht nun beides zusammen mit dem Gummiwischer fest, und entwickelt. Oder aber man stellt Portraitplatte und Ornamentplatte jede für sich dar und legt sie aufeinander, Bild gegen Bild. Das Bild wird mit Mattlack überzogen.

---

*) Phot. Archiv 1878, S. 3.

Directe Kohlebilder.

Zum Drucken von Strichzeichnungen, überhaupt von Sachen ohne Halbtöne, kann man das einfachste Kohleverfahren, das directe anwenden. Hierzu ist ein Papier mit ganz dünner Gelatineschicht, aber mit sehr viel Farbstoff erforderlich. Man taucht es in das gewöhnliche Chrombad und hängt es im Dunkeln zum Trocknen auf. Die Belichtung dauert in der Sonne vielleicht fünf Minuten, im zerstreuten Licht 15 bis 20 Minuten; wenn das Negativ kräftig genug ist, kann zu langes Belichten gar nicht schaden. Entwickelt wird dadurch dass man das Papier in warmes Wasser von 30° C. legt, mit der schwarzen Seite nach unten, und es nach einiger Zeit umkehrt und Wasser darüber spült oder wenn nöthig aus einiger Höhe darauf giesst, um die lösliche Gelatine zu entfernen. Durch Eintauchen in das Alaunbad wird das Bild fixirt; dann wird es ausgewaschen und getrocknet.

Halbtöne lassen sich mit diesem directen Verfahren nicht wiedergeben. Aus diesem Grunde müssen auch die Negative recht kräftig und mit Quecksilberchlorid verstärkt sein. Als Vorlagen kann man auch Drucksachen gebrauchen, und nach den danach copirten Negativen positive Abdrücke machen.

Negativ-Vervielfältigung.

Handelt es sich darum, nach einem vorhandenen Negativ ein anderes oder deren mehrere in gleicher Grösse herzustellen, so ist der einfachste Weg der, im Copirrahmen mit doppelter Belichtungszeit ein Kohlepositiv zu drucken, das man auf Glas entwickelt, und nach diesem Positiv in ganz gleicher Weise Abdrücke zu machen, wodurch man Negative erhält.

Sollen die reproducirten Negative verkehrt sein, wie man sie beim Verfahren mit einfachem Transport braucht, so entwickelt man das Diapositiv auf Ledercollodion, zieht es vom Glas herunter, und bringt beim Copiren die Collodionseite mit der Gelatineschicht in Berührung.

Um vergrösserte und verkleinerte Negative zu erhalten, macht man in der Copircamera nach dem Originalnegativ ein vergrössertes oder verkleinertes Diapositiv auf nassem oder trocknem Collodion, und druckt hiernach im Copirrahmen das Kohlenegativ.

Da man sowohl das Original-Negativ wie auch das Diapositiv retouchiren, also zu helle Partien kräftigen und zu dunkle aufhellen kann, ist es möglich das neue Negativ ganz fehlerlos herzustellen, so dass auch im Abdruck keine Retouche mehr erforderlich ist.

Das Kohlepapier zur Negativvervielfältigung muss dieselben Eigenschaften besitzen, wie dasjenige welches man

für Laternbilder verwendet, d. h. es muss stark gefärbt sein. Die Belichtung dauert nach einem mitteldichten Negativ etwa 8 Grad des Büchsenphotometers. Die Verstärkung kann man mit Pyrogallussäure und Silberlösung vornehmen, oder mit übermangansaurem Kali, wie auf Seite 127 angegeben. Mit Alaun braucht man so verstärkte Bilder nicht mehr zu behandeln, indem sie durch das Kalisalz unlöslich gemacht sind. Wenn aber viele Abdrücke gemacht werden sollen, firnisst man das Negativ.

Die grösste Feinheit in der Wiedergabe der Negative erhält man, wenn man das Kohlepapier nach dem Chromiren auf eine mit einer Mischung von 5 Theilen Wasser und 1 Theil Ochsengalle übergossene Glasplatte auflegt, anquetscht und darauf trocknen lässt Auch kann man die Platte mit Stearin abreiben. Es muss aber dann das Kohlepapier nach dem Belichten mit in Alkohol getauchter Baumwolle von dem Stearin befreit werden. Das Papier kommt ganz spiegelglatt herunter.

Um das Kohle-Negativ oder Kohle-Positiv vom Glas auf eine durchsichtige Haut abzuziehen, entwickelt man es auf der gewachsten und collodionirten Glasplatte; sofort nach dem Entwickeln während es noch feucht ist, giesst man zwei- oder dreimal zehnprocentige warme Gelatinelösung darüber, taucht es, nachdem die Gelatine erstarrt ist, in ein fünfprocentiges Alaunbad, und lässt es trocknen. Zum Schluss übergiesst man es mit Rohcollodion. Dann lässt man es trocknen, schneidet die Schicht rundum mit einem scharfen Federmesser durch, und hebt die Bildschicht ab.

Dieses Ablösen des Bildes ist beim Vergrösserungs-

verfahren sehr vortheilhaft, indem dadurch störende Reflexeinflüsse der Glasplatte vermieden werden.

Auch mit Ledercollodion (100 Gramm Aether, 100 Gramm Alkohol, 5 Gramm Collodionwolle, 2 Gramm Ricinusöl) lässt sich das Kohlebild ablösen, es muss aber dann das trockne Kohlebild ganz unverletzt sein, damit das Collodion nicht die untere Collodionschicht auflösen kann; auch muss das Bild ohne Sicherheitsrand gedruckt sein. Immerhin ist es zu empfehlen, das Bild erst mit Gelatine (100 Theile Wasser, 5 Theile Gelatine, 1 Theil Zucker oder etwas Glycerin) zu übergiessen und dann erst zu collodioniren.

Ueber die Vergrösserung kleiner Negative
bei Lampen- oder Tageslicht.

Im Jahre 1872 beschrieb ich im photographischen Archiv*), wie man Vergrösserungen mittelst des Kohleverfahrens herstellt. Es heisst dort: „Für die Herstellung grosser Abdrücke nach kleinen Negativen bietet das Kohleverfahren verschiedene Vortheile; zunächst den, dass die Abdrücke haltbar sind, was bei den für Vergrösserungen angelegten Preisen nicht gering anzuschlagen ist. Dann ist die Anfertigung eines geeigneten Diapositivs nach keiner Methode einfacher und besser zu bewerkstelligen, als mittelst dieses Verfahrens. Und endlich sind die in dieser Weise erzielten Resultate so schön, wie sie irgend ein anderes Verfahren zu liefern im Stande ist. Noch hinzuzurechnen ist der Umstand, dass für dies Verfahren jedes gute druckfähige Negativ verwendet werden kann; es braucht weder auf Spiegelglas angefertigt zu sein, noch einen anderen Charakter zu besitzen, als ein gewöhnliches Negativ für den Eiweissdruck, wenn es nur die Hauptbedingung erfüllt, durchaus scharf zu sein.

Man stellt in der bekannten Weise nach dem Negativ ein positives Glasbild her, indem man das belichtete

*) 1872, Nr. 261.

Kohlepapier nach dem Anfeuchten auf eine rein geputzte Glasplatte mit dem Kautschukwischer anreibt und das Bild durch warmes Wasser entwickelt. Nach diesem Diapositiv stellt man in der Copircamera das vergrösserte Collodion-Negativ her, welches man mittelst des Kohleverfahrens vervielfältigt.

Auf die Verwendbarkeit des Petroleumlichtes zu derartigen Vergrösserungen habe ich im ersten Hefte des Jahrganges 1874 aufmerksam gemacht. Endlich im Juli 1874 gab ich eine ausführliche Beschreibung der Pariser Lambertypie, die im Grunde genommen nichts weiter ist, als das Eingangs wiedergegebene Verfahren.

1. Das Kohlediapositiv.

Das zum Vergrössern zu verwendende Diapositiv muss ganz anders beschaffen sein, als ein Transparentglasbild, wie es für Fenstervorsätze, Lampenschirme und andere ähnliche Zwecke verlangt wird. Statt eines kräftigen, plastischen Diapositivs von angenehmer, in den tiefsten Schatten ganz undurchsichtiger Farbe, müssen wir trachten, ein dünnes, zartes, in allen Theilen das Licht durchlassendes Bild herzustellen. Ein solches Bild ist aber keineswegs mit dem für Transparent- und Stereoskopbilder präparirten schwarzen Kohlepapier, welches viel Farbe enthält zu erreichen, sondern erfordert ein mit feinstzertheilter Farbe, am besten mit viel Karmin und Venetianischroth und wenig Beinschwarz präparirtes Papier. Die Präparation im Chrombade geschieht in eben derselben Weise wie beim gewöhnlichen Kohlever-

fahren (vergl. Seite 61); man legt das aus dem Bade kommende Papier mit der Gelatineseite auf eine gut gereinigte Spiegelplatte, bedeckt es mit Kautschuktuch und geht mit dem Quetscher darüber. Danach lässt man es noch fünf Minuten auf der Spiegelplatte liegen, worauf man es herunter zieht und zum Trocknen aufhängt. Die Belichtung unter dem mit einem Sicherheitsrand aus weissem Papier versehenen Negativ hat meistens um die Hälfte länger zu dauern als für ein Papierbild erforderlich.

Das belichtete Kohlepapier wird in bekannter Weise angefeuchtet und auf eine gut gereinigte, fehlerlose Glastafel gelegt und mittelst des Quetschers angeheftet. Die Glasplatte wird hier nicht mit Wachs eingerieben; dagegen kann man sie vorher mit ganz dünnem, structurfreiem Rohcollodion überziehen und in Wasser legen, bis die fettigen Streifen verschwunden. Hiernach das feuchte Kohlepapier auflegen und in gewöhnlicher Weise entwickeln.

Man hat gefunden, dass durchweg die sichersten Resultate erzielt werden, wenn man die Glasplatte, anstatt mit Collodion, mit Gelatine überzieht. Das auf blossem oder collodionirtem Glase zuweilen vorkommende Netzartigwerden der Bildschicht (welches mit der Temperatur, bei der das Kohlepapier angefertigt wurde, auch mit der Anwendung gewisser Gelatinesorten im Zusammenhange steht), kommt hier niemals vor. Bei der Wichtigkeit, welche die gute Beschaffenheit des Diapositivs für das gute Ausfallen der Vergrösserung unzweifelhaft besitzt — denn jeder Fehler wird ja mit vergrössert — wird man, wenn dieses Rissigwerden sich nur im geringsten Maasse zeigt, gewiss gerne von dem Gelatiniren der Glas-

platte Gebrauch machen. Die Platte ist zu diesem Zwecke zunächst sorgfältig zu reinigen und abzustäuben. Die Gelatinelösung bereitet man nach G. Willis*) in folgender Weise. Man legt 26 Gramm Nelson's Gelatine in 800 Gramm kaltes Wasser; nach Verlauf einer Stunde stellt man das Gefäss in heisses Wasser Die Gelatine löst sich dadurch auf. Ferner löst man in 160 Gramm heissen Wassers 1 Gramm Chromalaun und giesst diese Lösung allmälig unter Umrühren in die Gelatine: dies filtrirt man durch feines Muslin und überzieht damit, so lange die Flüssigkeit noch warm ist, die Glastafeln, wobei man mit einem reinen Glasstab nachhilft, sonst gerade als wenn man Collodion aufgösse. Man lässt an einem staubfreien Orte trocknen. Diese Arbeit kann für lange Zeit im Voraus vorgenommen werden, die Platten werden in Kästen verwahrt, die Rückseite bezeichnet man. Wenn man hierauf Bilder entwickeln will, taucht man die gelatinirte Glasplatte in kaltes Wasser und bringt eine Minute nachher das belichtete Kohlepapier hinein. Nachdem es sich wieder ausgebreitet hat, legt man es auf die Platte, nimmt beides aus dem Wasser, quetscht, beschwert, lässt fünf bis zehn Minuten stehen und entwickelt dann.

Wenn man Abdrücke von der grössten Feinheit und Schärfe erzielen will, verfährt man nach Monckhoven in anderer Weise. Es handelt sich dann nämlich darum, dem Kohlepapier eine spiegelglatte Oberfläche zu geben. Man überzieht eine sorgfältig gereinigte Spiegelplatte, etwas grösser als das empfindlich zu machende Kohle-

---

*) Simpsons's Yearbook 1876, S. 123.

papier, mit recht klarem Rohcollodion und lässt dies einige Stunden an einem staubfreien Orte trocknen. Die Platte wird nicht gewachst, auch nicht in Wasser getaucht.

Das Kohlepapier steckt man in das Chrombad, legt es dann mit der Gelatineseite auf die Collodionschicht, deckt das Kautschuktuch über und quetscht die Flüssigkeit aus. Alsdann lässt man es auf der Glasplatte trocknen. Auf der Platte hält sich das Papier eine Woche lang brauchbar; hat man mehrere solcher trockener Platten, so legt man sie übereinander, damit die Luft nicht auf die Rückseite des Papiers einwirken kann. Beim Auflegen des Papiers vermeide man Luftblasen nach Möglichkeit, denn sobald das Papier einmal liegt, kann man es nicht mehr abheben, ohne das Collodionhäutchen zu zerreissen.*)

Das Trocknen nimmt bei mittlerer Temperatur 3 bis 4 Stunden in Anspruch.

Vor dem Gebrauch schneidet man auf der Platte von dem Papier so viel herunter wie nöthig, und lässt das übrige auf dem Glas. Das Papier hat jetzt eine spiegelglatte Oberfläche und legt sich durchaus glatt an das Negativ an, muss also viel bessere und schärfere Abdrücke liefern, als das frei getrocknete narbige Kohlepapier. Man belichtet in bekannter Weise und legt vor dem Entwickeln das Papier in Wasser, welches ganz schwach mit Salzsäure angesäuert ist (etwa 1 auf 1000).

*) Milner empfiehlt statt des Collodionüberzugs Einreiben der Glasplatte mit einer Auflösung von 1 Theil Seife in 200 Theilen Weingeist.

Hierin muss es länger liegen als gewöhnlich, die Gelatine muss sich mit Wasser ziemlich vollsaugen, sonst wird die Schicht leicht netzartig. Man legt das Papier auf eine sehr reine und fehlerfreie Glasplatte (ohne Collodion- oder Wachschicht) und quetscht, ohne Zwischenlegen von Kautschuktuch an. Es ist besser, Luftblasen überhaupt zu vermeiden, als sie nachher durch Quetschen zu entfernen suchen. Wenn das Papier an den Rändern sich aufbiegt, so legt man eine Glasplatte darauf und beschwert diese; nach einer halben Stunde wird es ganz glatt liegen. Früher darf man überhaupt mit der Entwicklung nicht beginnen. Man fängt mit nur lauwarmem Wasser (23° C.) an zu entwickeln, später nimmt man wärmeres Wasser. Sollte das Collodion beim Entwickeln sich abspülen, so muss man entweder zwischen Auflegen des Papiers auf die Platte und Entwickeln einige Stunden warten, oder die Glasplatte vorher collodioniren.

Da es sich bei Vergrösserungen darum handelt, recht reine, fleckenlose Diapositive zu haben, beachte man folgende Vorsichtsmassregeln: Das Kohlepapier wird vor dem Chromiren auf beiden Seiten vorsichtig von Staub befreit; das Chrombad wird filtrirt und in eine Porzellanschale gegossen worin man Unreinigkeiten leicht verhindert. Beim Trocknen des Papiers sowie der Gelatineplatte und des fertigen Bildes halte man Staub fern. Das Collodion zum Uebergiessen des Kohlepapiers muss ganz blank sein. Das kalte Wasser zum Einweichen und Spülen desgleichen.

Das Diapositiv bedarf nach dem Waschen zuweilen noch einer Verstärkung, die aber leider bei gelatinirten

Gläsern nicht anwendbar ist, weil sich der Untergrund mitfärben würde. Bei blosen oder collodionirten Gläsern wirkt sie oft recht günstig.

Hierzu sind zwei Lösungen erforderlich, und zwar:

a) Uebermangansaures Kali . 10 Gramm,
Wasser . . . . 500 „
b) Zucker . . . . 5 Gramm,
Ammoniak . . . . 2 „
Wasser . . . . 500 „

Man gibt gleiche Theile von a) und b) in eine Schale, mischt und legt das Negativ hinein; seine Farbe geht dadurch in's gelbliche über. Diese Verstärkung darf für den vorliegenden Zweck nicht zu weit getrieben werden. Sie hat vor andern, sonst sehr nützlichen Verstärkungsarten den Vortheil, dass sie nur die Farbe des Bildes verändert und keinen körnigen Niederschlag absetzt, wie Blauholzabkochung, der Selle'sche Verstärker u. s. w.

Im trockenen Zustand mit der Bildseite auf weissem Papier liegend, muss das Bild dunkler erscheinen, als ein gutes Papierbild.

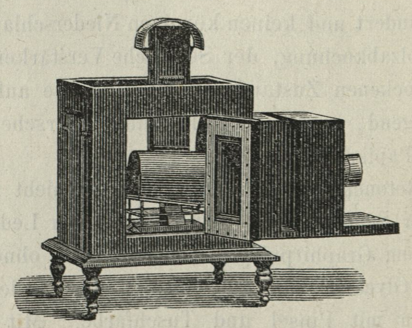
Die Retouche dieses Diapositivs geschieht zum Verstärken der Schatten, mit dem Papier- oder Lederwischer und feinstem Graphitpulver, welches auch ohne Anwendung von Glycerin sehr gut haftet; zum Ausflecken und Verschärfen mit Pinsel und Tuschfarbe. Mit Graphitstiften lässt sich ebenfalls auf dem Kohlebild retouchiren, aber man hüte sich vor Beschädigungen.

2. Die Vergrösserungslaterne.

Die Laterne ist ein Kasten aus starkem Holz und

innen mit Weissblech garnirt. Oben ist der Kasten durch einen Blechdeckel geschlossen, in dem ein Abzugsrohr steckt. An einer Seite und hinten befinden sich Thüren, vorne eine runde Oeffnung für die Linse.

Das geeignetste Format der Linse ist sechs Zoll im Durchmesser. Grössere Linsen müssen aus viel dickerem Glase gefertigt werden, verschlucken daher viel Licht, und müssen auch längere Brennweite haben, da sie bei zu grosser Nähe der Lampe in Folge von ungleichmässiger Erhitzung zerspringen könnten. Der grosse Vortheil des Verfahrens ist ja auch, dass zur Herstellung grosser Abdrücke **kleine** Negative angewendet werden können; und über Cabinet wird man diese keinenfalls machen. Eine planconvexe Linse, wie man sie beim Solarapparat verwendet, ist für künstliches Licht nicht brauchbar, denn

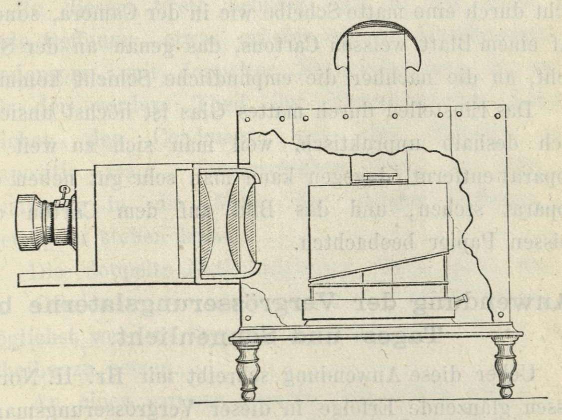


die Lichtstrahlen sind hier nicht parallel wie die Sonnenstrahlen, sondern von der Lichtquelle aus divergirend. Wir müssen deshalb eine Combination von zwei Linsen benutzen, am besten eine concav-convexe und eine biconvexe Linse; die concave Seite wird der Flamme zugewendet.

Die Brennweite der Combination muss etwa gleich $5^1/_2$ Zoll sein. Durch Einschalten einer dritten planconvexen Linse zwischen Lampe und Condensor wird die Helligkeit bedeutend vermehrt.

Diese Condensirungslinse steckt in einem Vorbau, der vor der Laterne durch Nuthen gehalten wird und durch Anklemmen mittelst einer Metallschraube in solcher Höhe, die dem Standpunkte der Lichtquelle entspricht, fixirt werden kann. Der Vorbau besitzt die Form einer kleinen Camera mit Holzauszug, in dem festen Theile ist seitlich eine Oeffnung angebracht zum Einschieben eines Holzrähmchens, worin das Diapositiv steckt.

Vorn an dem Vorbau ist das Objectiv angeschraubt. Jedes gute Visitkarten-Objectiv mit mittlerer Brennweite eignet sich zum Vergrössern.



In dem Körper der Laterne steht die Lampe. Ein

sehr helles und reines Licht liefert Petroleum oder in der Solarlampe gebranntes Rüböl. Leuchtgas wirkt viel schwächer auf die photographische Schicht, ist aber trotzdem verwendbar, nur ist etwas längere Belichtung erforderlich. Sehr helles Licht ist zuweilen störend wegen der Unebenheiten der Gelatineschicht, die dabei sichtbar werden.

Da die Vergrösserung im Dunkelzimmer vorgenommen wird, ist eine Camera nicht nöthig, nur eine Art von Staffelei oder eine Cassette zum Halten der Platte. Eine derartige Einrichtung wird man am einfachsten an der Wand des Dunkelzimmers befestigen, wo sie nicht hindert und stets zur Benutzung bereit ist. Die Laterne wird auf ein Rollstativ gesetzt und zum Gebrauch vor die Staffelei geschoben. Das Einstellen des Bildes geschieht nicht durch eine matte Scheibe wie in der Camera, sondern auf einem Blatt weissen Cartons, das genau an der Stelle steht, an die nachher die empfindliche Schicht kommt.

Das Einstellen durch mattes Glas ist höchst unsicher, auch deshalb unpraktisch, weil man sich zu weit vom Apparat entfernt, dagegen kann man sehr gut neben dem Apparat stehen, und das Bild auf dem Carton oder weissen Papier beobachten.

Anwendung der Vergrösserungslaterne bei Tages- und Sonnenlicht.

Ueber diese Anwendung schreibt mir Hr. H. Norden dessen glänzende Erfolge in dieser Vergrösserungsmanier allgemeine Anerkennung gefunden haben, wie folgt:

«Wenn man den vorderen Theil dieses Vergrösse-

rungs-Apparates, worin sich der Condensor befindet aus der Nuth hebt, an ein Brett mit einer, dem Condensor entsprechender Oeffnung befestigt. dasselbe an einen nach Süden gelegenen Fensterrahmen schraubt und das Objectiv mit einer grossen Camera verbindet, so hat man einen Vergrösserungsapparat um Negative herzustellen, für Tages- oder Sonnenlicht, welcher in jeder Beziehung nichts zu wünschen übrig lässt.

Meine Einrichtung, wie ich den Apparat bei Tages- oder Sonnenlicht verwende, ist folgende:

An einen Fensterrahmen nach Süden gelegen, habe ich inwendig ein kreuzweise verleimtes zusammengeschrobenes und um den Sonnenstrahlen möglichsten Widerstand zu bieten, gut mit Oelfarbe gestrichenes Brett in entsprechender Höhe befestigt.

In diesem Brett befindet sich in der Mitte eine runde Oeffnung, etwas grösser als der Durchmesser des Condensors, mit doppelter Nutheinfassung, in welche sich der vordere Theil der Vergrösserungs - Laterne, welcher den Condensor und das Objectiv nebst Diapositiv trägt. hineinschieben lässt, so, dass der Condensor in die Mitte der runden Oeffnung des Brettes zu stehen kommt.

Die doppelte Nutheinrichtung dient dazu, um vor den Condensor — nach aussen — eine dünne, aus möglichst weissem Crystallglas hergestellte, feine matte Scheibe zu setzen.

An einer grossen Camera, mit festem Stativ, habe ich vorne, an einem Einsatz-Brett, einen Trichter aus starker Pappe befestigt, dessen vordere Oeffnung sehr

bequem über das Objectiv des Vergrösserungs-Apparates passt.

Ich schiebe die Camera mit dem Trichter vor den Apparat, bringe dieselbe in passende Höhe und lasse nun den Trichter einige Centimeter über das Objectiv greifen. Den Lichteinfall zwischen Trichter und Objectiv beseitige ich durch einen Streifen schwarzen Baumwollstoffes, welchen ich einigemale an dieser Stelle umwickele.

Das Einstellen des Bildes geschieht in bekannter Weise.

Ich darf nicht unerwähnt lassen, dass die Lage meines Zimmers, worin der Apparat aufgestellt ist, freies Licht gegen den Horizont gewährt. Wo eine derartige Einrichtung der Localverhältnisse wegen nicht möglich ist, muss ein kleiner Spiegel unter 45 Grad von aussen angebracht werden, welcher das freie Licht des Himmels voll auf die matte Scheibe vor dem Condensor wirft.

Um mit Sonnenlicht zu arbeiten, verwende ich einen Einsatz von 20 Ctm. Länge, welcher zwischen Brett und Vordertheil der Vergrösserungslaterne zu stehen kommt. Dieser Einsatz resp. Verlängerung ist nöthig, um zu verhindern, dass die Sonnenstrahlen selbst durch das matte Glas, den Condensor nicht treffen können, es würde hierdurch eine ungleichmässige Lichtwirkung stattfinden.

Das matte Glas vor der Oeffnung im Brett ersetze ich durch eine sehr dünne Milchglasplatte und die matte Scheibe schiebe ich wieder vor den Condensor. Die Sonne erhellt nun das Milchglas und ist die Lichtwirkung dadurch eine ungemein gleichmässige und intensive. Ich

habe in dieser Weise auf nasser Platte ein lebensgrosses Brustbild mit einer Blende, deren Oeffnung nicht weiter als ein grosser Stecknadelkopf war, in zwei Minuten erhalten.»

Das vergrösserte Negativ kann sowohl mit nassem Collodion wie mit Emulsionsplatten hergestellt werden. Je nachdem man das kleine Diapositiv einsetzt, erhält man beim Vergrössern ein richtiges oder ein verkehrtes Negativ, und zwar wird für Bilder auf Eiweisspapier oder für Kohlebilder mit doppeltem Transport die Bildseite dem Condensor, dagegen für die Kohlebilder mit einfachem Transport die Bildseite dem Objectiv zugewendet. Im letzteren Falle erspart man die Operation des zweiten Transports. Uebrigens ist auch wohl anzunehmen, dass die grossen Abdrücke nur in Kohle hergestellt werden, wegen ihrer grösseren Haltbarkeit. Nach dem Doppeltransport-Verfahren auf Collodion entwickelte lebensgrosse Kohlebilder sind von sehr schöner Wirkung; der hohe Glanz stört den Eindruck des Bildes lange nicht so, wie bei Cabinetbildern. Sie können freilich auf dem Papier nicht mehr retouchirt werden, doch hat man viermal vorher Gelegenheit, das Bild zu retouchiren und abzudecken, dunkle Partien aufzuhellen, helle abzutönen, Hintergründe zu verändern; im Original-Negativ, im Kohlepositiv, im grossen Negativ und im Abdruck während er auf dem Glase sitzt. Alle diese Retouche ist gleichsam unsichtbar, sie ist ungemein wirksam, ja gefährlich, da man leicht des Guten zu viel thut; doch wird man nach einiger Uebung dahin gelangen, ein grosses Bild in kurzer Zeit so zu retouchiren, dass auf dem Abdruck

nichts mehr zu thun ist. Dies ist auch eine grosse Vereinfachung, wenn mehrere Exemplare desselben Bildes erfordert werden.

Der Operateur der mit Trockenplatten und alkalischer Entwicklung nicht vertraut ist, wird sich lieber des nassen Verfahrens bedienen. Das Collodion muss ziemlich dünnflüssig und bromreich sein, da man kein kräftiges, intensives, sondern ein weiches Negativ verlangt. Auf 1 Liter Aether und 1/2 Liter Alkohol gibt man 20—25 Gramm Collodionwolle, und 1/2 Liter Jodirungsflüssigkeit, die man durch Auflösen von 10 Gramm Jodcadmium, 10 Gramm Jodammonium und 10 Gramm Bromcadmium in 1/2 Liter Alkohol bereitet.

Man giesst das Collodion auf die hohle Seite der Platte, wenn man nicht mit Spiegelscheiben arbeitet. Während des Aufgiessens lässt man die Mitte der Platte auf einem runden Kork ruhen, es ist dann leichter, die Schicht gleichmässig zu bekommen, als wenn man das ganze Gewicht der Platte in der Hand hat. Auf die Hand darf man die Platte nicht legen, denn durch die Wärme trocknet an der entsprechenden Stelle das Collodion rascher, und dadurch entsteht oft ein durchsichtiger Fleck. Das Collodioniren grosser Platten ist gar nicht so sehr schwierig, man muss nur wissen, wie viel man aufgiessen soll.

Das Silberbad ist etwas schwächer als für directe Aufnahmen, ein Theil Silbernitrat auf 12—14 Theile Wasser reicht aus. Man versetzt das neue Bad mit einigen Tropfen Jodtinctur und stellt es einige Tage dem zerstreuten Tageslicht oder eine kürzere Zeit den directen

Sonnenstrahlen aus, aber nicht in einer Glasschale, worin es zugleich sich concentriren würde, sondern in der Flasche. Diese Behandlung ist dem Säurezusatz in jeder Hinsicht vorzuziehen.

Die Belichtungszeit ist nach Farbe und Dichtigkeit des Diapositivs, und nach dem Vergrösserungsgrade sehr variabel, und bewegt sich etwa zwischen 15 Secunden und ebensoviel Minuten.

Auch beim Entwickeln legt man die Platte auf den Kork. Folgendes Recept ist empfehlenswerth:

Wasser	100	Theile.
Schwefelsaures Eisen-Ammon .	3	«
Kupfervitriol	1	«
Eisessig	2	«
Weingeist	5	«

Der Entwickler wird aus einem Wasserglas in einem Guss über der Platte ausgebreitet. Wenn nöthig, verstärkt man, aber nicht zu viel; man fixirt und firnisst die Platte wie gewöhnlich. Dann legt man zwei Stücke Diaphanpapier (sehr durchsichtiges klares Papier) zwischen angefeuchtetes Fliesspapier, bestreicht die Ränder der Negativplatte mit starkem Gummiwasser, legt die feuchten Papiere von beiden Seiten, also auf die Collodion- und auf die Glasseite auf, und zieht sie so glatt wie möglich an, so dass sie beim Trocknen straff an der Platte anliegen. Falls man finden sollte, dass Luft eingesperrt ist, welche das Anlegen verhindert, durchlöchere man das Papier in einer Ecke.

Auf diesen beiden Papieren wird nun die Retouche vorgenommen. Das Ausflecken, sowie das Bestimmter-

machen von Conturen und Lichtern nimmt man auf derjenigen Seite vor, wo sich die Collodionschicht befindet, mit Tusch und Pinsel; das Decken grösserer Flächen geschieht auf der entgegengesetzten Seite mit Graphitpulver und Wischer. Diese Retouchemanier ist von grossem Werth bei der Reproduction und Vergrösserung von Papierbildern, in denen häufig das Korn des Papiers viel Nacharbeit nöthig macht. Es ist gut, bei Anfertigung des ersten Negativs nach dem Papierbild etwas Magnesiumdrath an einer solchen Stelle abzubrennen, dass in das Objectiv kein Strahl hineinfällt, vielmehr alles Licht geradezu auf das Papierbild geworfen wird. Die Aufnahme zeigt schon gleich nur geringes Korn; durch Abdecken des Hintergrunds auf dem kleinen Negativ erhält man im Diapositiv einen hellen Grund, den man mit Graphitpulver nach Belieben verdunkeln oder abschattiren kann.

Während die gewöhnliche Negativretouche nur Aufhellen gestattet, haben wir es hier an der Hand, jede Partie nach Bedürfniss, heller oder dunkler zu machen. Aber, wie schon gesagt, man hüte sich vor übermässiger Retouche, damit nicht der ganze Character des Bildes verändert wird.

Ueber die Anfertigung der Abdrücke nach dem grossen Negativ ist weiter nichts zu erwähnen.

Wer mit Bromsilber-Collodion oder Negativ-Emulsion zu arbeiten versteht, wird einen Vortheil in deren Anwendung insofern finden, als kein Silberbad zum Präpariren der grossen Platten dabei erforderlich ist. Man giesst die Emulsion auf die albuminirte Platte und lässt

sie trocknen, um die Belichtung sogleich oder nach Monaten vorzunehmen. Die Belichtung dauert vielleicht viermal länger als mit feuchtem Collodion; so für ein lebensgrosses Porträt bei Petroleumlicht eine Stunde. Entwickelt wird auf alkalischem Wege mit Ammoniak, Pyrogallussäure und Bromkalium.

Die Vergrösserung kann mit Umgehung des Diapositivs und des grossen Negativs direct durch Belichtung des Kohlepapiers durch das kleine Negativ in der Solarcamera geschehen.

Man überzieht nach Monckhoven mit einem Flannelbausch eine reine Spiegelscheibe mit Auflösung von Wachs in Benzin; giesst Collodion oder Dammarlösung darauf, und taucht die Platte eine halbe Stunde in Wasser; nachdem legt man sie flach auf einen Tisch.

Dann taucht man Kohlepapier wie gewöhnlich in das Chrombad, und legt mit der Gelatineseite auf die nasse Collodionschicht, geht mit dem Quetscher über die Rückseite um es fest anzuheften und lässt im Dunkeln trocknen.

Die Glasplatte wird so in den Vergrösserungsapparat gesetzt, dass das Licht die Chromgelatine durch die Spiegelscheibe trifft. Die Belichtungszeit wird mittelst des Photometers regulirt.

Man taucht nachher die Platte eine Viertelstunde lang in warmes Wasser von 30° C., und dann erst in wärmeres Wasser von 60° C. Man löst das Papier ab, das man fortwirft, und entwickelt das Bild in gewöhnlicher Weise, sodann alaunirt man, lässt trocknen, legt nasses weisses Gelatinepapier darauf und quetscht. Wenn alles trocken ist, löst man das Bild vom Glase ab.

Auch mit Kalklicht, in der oben abgebildeten Laterne gebrannt, lassen sich directe Vergrösserungen auf Kohlepapier herstellen; oder wenn man statt des kleinen Negativs ein kleines Kohlediapositiv einsetzt und das hierdurch belichtete Kohlebild auf Glas entwickelt, erhält man ein grosses Kohle-Negativ, das mit übermangansaurem Kali gefärbt, und zum Copiren grosser Abdrücke benutzt werden kann.

Eine weitere Variation besteht darin, nach dem kleinen Negativ auf Collodion ein grosses Diapositiv zu machen, und dies auf Kohlepapier zu copiren, das man auf Glas entwickelt. Auch auf diese Weise erhält man ein grosses Kohle-Negativ. Wenn das Negativ richtig sein soll, d. h. für Kohlebilder mit doppelter Uebertragung, so muss das kleine Negativ mit der Bildseite dem Condensor zugewendet sein; verkehrte Negativs für den einfachen Transport erhält man, wenn man die Collodionseite dem Objectiv zuwendet. Dies Verfahren liefert vorzügliche Resultate mit verhältnissmässig geringer Retouche indem das Kohle-Negativ viel glatter und sauberer ausfällt als das Collodion-Diapositiv; z. B. solche Partien im Gesicht die der Negativretoucheur egalisiren würde, geben sich im Kohle-Negativ viel gemilderter und glatter wieder, ohne dass sich in den Conturen eine Abnahme der Schärfe bemerken liesse. Ein solches Kohlenegativ braucht nicht verstärkt zu werden; durch Ueberspannen der Glasseite mit Vegetalpapier erhält es hinreichende Kraft, um saftige Abdrücke zu geben.

Fehler und ihre Ursachen.

Im Folgenden wird eine Zusammenstellung der Fehler gegeben, die beim Kohleverfahren vorkommen; und ihrer Ursachen. Die meisten Fehler werden, wie durch Versuche sich genau nachweisen lässt, durch den Einfluss von **Feuchtigkeit** auf das chromirte Papier verursacht. Man suche deshalb vor allen Dingen das Papier trocken zu halten.

Beim Chromiren des Papiers fliesst die schwarze Gelatine in Streifen vom Papier herunter. — Das Chrombad ist zu warm.

Beim Trocknen derselbe Fehler. — Man quetsche das Papier auf einer Glas- oder Zinkplatte aus, wie angegeben, oder trockne in einem kühleren Raume.

Beim Herunternehmen vom Glas findet man Staub oder Fasern auf dem Papier. — Platte war nicht sauber. Man lege beim Quetschen stets Gummituch auf, hierdurch wird das Abreiben von Fasern verhütet.

Beim Copiren legt sich das Papier nicht glatt an das Negativ an. — Es ist sehr rasch getrocknet und muss erst wieder etwas Feuchtigkeit anziehen, um geschmeidig zu werden.

Das Papier klebt am Negativ. — Das Papier ist zu feucht, oder das Negativ oder die Filzeinlage ist feucht.

Sehr hygroskopische Papiere verbessert man durch Uebergiessen mit ganz dünnem Rohcollodion. Das Collodion muss vollständig trocknen. In feuchtem Raum aufbewahrte Kohlepapiere werden feucht. Gegen hygroskopische Copirrahmen-Einlagen (namentlich Pappe) schützt man sich durch Auflegen eines grösseren Stückes Oel- oder Wachspapier. Besser ist es, als Copirrahmendeckel glatt gehobelte Brettchen mit gutem Tuch beklebt, zu verwenden. Diese verhindern auch das Unscharfwerden einzelner Bildtheile bei sehr hartem Kohlepapier.

Das Wachs auf der Glasplatte nimmt keine Politur an. — Platte zu kalt, Wachs unrein, oder Polirlappen feucht.

Beim Auflegen des nassen belichteten Papiers auf die Platte entstehen Luftblasen. (Durch das Glas sichtbar.) — Man lasse das Papier etwas länger im Wasser und lege es vorsichtiger auf. Durch Ausquetschen sind kleine Luftblasen nicht zu entfernen; lieber zieht man das Papier wieder herunter und legt es nochmals in's Wasser. Archiv 1876, S. 206, unten.

Die Schicht wird im Dunkeln in kurzer Zeit unlöslich. — Dies tritt bei feuchtwarmer Luft ein. Dem Chrombad 1 % kohlensaures Natron (kein Ammoniak) zusetzen. Durch Luftzug trocknen (in 4—5 Stunden).

Das Papier klebt nicht an der Platte, die Ränder heben sich. — Es hat lange im Wasser gelegen, wurde zu lange belichtet, oder ist durch zu langes Liegen oder schädliche Ausdünstungen verdorben. Im ersten Fall

legt es sich fest an, wenn man eine beschwerte Glasplatte fünf Minuten oder länger darauf liegen lässt. Um rasch zu erkennen, ob das Papier noch brauchbar ist, legt man ein Stück nicht belichtetes, chromirtes Papier in warmes Wasser; wenn sich die Gelatine auflöst, ist es brauchbar. Wenn die Gelatineschicht das Wasser abstösst, ist sie durch Trocknen oder Aufbewahren in fauler Luft verdorben. Frisch chromirte Papiere zeigen diesen Fehler nicht.

Beim Entwickeln löst sich das Kohlepapier nicht ab, oder löst sich schwer ab, oder das Bild entwickelt sich nicht vollständig, bleibt zu dunkel. — Zu lange Belichtung oder zu langes Liegenlassen nach dem Copiren; heisseres Wasser oder ein Bad von kohlensaurem Natron (2 %) anwenden; oder das Papier ist verdorben.

Das Papier löst sich sehr rasch ab, und das Bild ist zu hell. — Zu kurze Belichtung. Mit kälterem Wasser entwickeln.

Beim Eintauchen in das warme Wasser entbinden sich an der Rückseite des Papiers Luftblasen. — Das Wasser ist zu warm. Zu Anfang kaltes oder lauwarmes Wasser nehmen, und die Temperatur erst dann erhöhen. Oder die Bilder nach dem Quetschen einige Minuten erst in kaltes und dann in warmes Wasser tauchen. Die Blasen markiren sich häufig im Bild, und müssen sogleich nach dem Abheben des Papiers durch Spülen entfernt werden. Sie ent-

stehen an den Stellen, wo die Rückseite des Kohlepapiers mit den Fingern berührt wurde, meistens wohl beim Einlegen der Papiere in den Copirrahmen. Auch wenn man versäumt, die glänzenden Stellen auf der Rückseite des Kohlepapiers, nach dem Anquetschen, mit dem Schwamm aufzutupfen.

Das Bild schwemmt sich an den Rändern ab, Collodion haftet. — Sicherheitsrand fehlt; Papier verdorben.

Das Collodion sammt dem Bild schwimmt herunter. — Das Wachs enthält Talg (Zusatz von Colophonium); Collodion vor dem Eintauchen in's Wasser zu trocken geworden; oder das Wasser war zu kalt. Man lasse die Ränder der Platten mit einer Corundumfeile abschleifen.

Das Collodion zerreisst. — Ist zu mürbe, oder zu frisch. Zusatz von Negativlack. Die Collodionschicht ist verletzt worden. Nach dem Auflegen des Kohlepapiers bedecke man es mit Kautschuktuch, ehe man quetscht.

Zwischen Bild und Platte finden sich Fäserchen oder Staubtheile. — Wenn diese nicht vorher an der Platte waren, rühren sie aus dem Wasser her.

Blasen zwischen Bild und Platte oder Entwicklungspapier. — Papier wurde nicht vorsichtig aufgelegt, oder nicht genügend gequetscht. Man beginne das Quetschen von der Mitte des Papiers her, nicht vom Rand.

Unzählige kleine Risse im Bild. — Wenn das Papier zu lange im Chrombad gelegen hat, wenn das Chrombad zu stark oder zu warm war.

Bildschicht netzartig oder körnig. — Das Papier ist nicht lange genug mit der Entwicklungsunterlage in Contact gewesen. Papier, welches nach dem Chromiren durch schädliche Ausdünstungen gelitten hat, zeigt ihn häufig; dann sehr rasch getrocknetes Papier. Mit Collodion überzogenes Papier zeigt diesen Fehler nicht. Bei heissem Wetter kommt das netzartig werden gerne vor. Als Gegenmittel empfiehlt Sawyer: Man halte das Chrombad kühl durch Umlegen von Eis; chromire Abends und lasse in einem ganz dunkeln Zimmer langsam trocknen. Das Wasser zum Einweichen darf nicht über 8° C. warm sein, man halte Eis darin. Nach dem Auflegen des Transportpapiers lasse man an einem kühlen Ort trocknen; man bewässere den Fussboden, damit das Papier nicht zu rasch trocknet. Man lasse das Abziehcollodion nicht zu dick werden, sondern verdünne es mit gleichen Theilen Alkohol und Aether.

Unbrauchbar gewordenes nicht chromirtes Kohlepapier lässt sich nach Schnauss dadurch restauriren, dass man eine Lösung von 5 g Zucker und 5 g Glycerin auf 100 ccm. Wasser auf 50° C. erwärmt, das Papier in kaltes Wasser taucht, und sobald es sich glatt legt, mit der Rückseite auf eine Glasplatte, dann mit einem breiten Dachspinsel die Zuckerlösung in sich deckenden Strichen vollständig und gleichmässig darauf streicht. Man darf aber nicht so stark drücken, dass das weisse Papier sichtbar wird. Wenn der Bogen kalt geworden, hängt man ihn an einem staubfreien kühlen Ort zum Trocknen auf. Er

erhält dadurch eine feine Oberfläche und die damit erzeugten Bilder sind nicht mehr grieselig oder körnig.

Anschwellung des Bildes beim Eintauchen des Papiers im Wasser, moosartige Gewächse in der Bildschicht. — Durch Ausdünstungen von Ställen, Closets, Volièren oder anderer Art verdorbenes chromirtes Papier. Der Fehler zeigt sich bei frisch präparirtem Papier weniger als nach einigen Tagen.

Netzartiges Gefüge der Bildschicht beim Entwickeln auf Glas. — Das belichtete Papier hat nicht lange genug im kalten Wasser gelegen; ich habe nachgewiesen, dass es durchaus nicht nöthig ist, sich mit dem Auflegen des nassen Papiers auf die Glasplatte so sehr zu beeilen, dass es vielmehr besser ist, wenn die Gelatine sich ziemlich mit Wasser gesättigt hat, ehe sie auf die Platte kommt. Man übergiesse das Kohlepapier nach dem Belichten mit verdünntem Rohcollodion oder ziehe es durch eine mit dünnem Collodion gefüllte schmale Blechschale, hänge es zum Trocknen (10—15 Minuten), und verfahre sonst wie gewöhnlich.

Kleine helle, glänzende Flecken (Bläschen) im Bild. — entstehen aus derselben Ursache. Sie bilden sich einige Minuten, nachdem man das Kohlepapier auf die Glasplatte gelegt, zwischen Collodion und Papier und sind durch Quetschen nicht zu entfernen.

Wolken, vorzugsweise im Hintergrund sichtbar. — Lassen sich diese durch warmes Wasser nicht fortspülen, so

rühren sie daher, dass beim Auflegen des belichteten Kohlepapiers aus der Collodionschicht der Alkohol und Aether nicht vollständig ausgewaschen war.

Die Schicht wird beim Entwickeln schrumpelig — wenn man zu rasch entwickelt.

Das Bild springt beim Trocknen vom Glas ab. — Zuviel Wachs auf der Platte. Bild beim Trocknen zu stark erwärmt.

Die Halbtöne in den Lichtern des Bildes fehlen. — Negativ zu dicht; man setze das empfindliche Papier vor oder nach dem Belichten einige Secunden dem Tageslicht aus. Oder das Papier ist zu rasch getrocknet und deshalb zu löslich. Zu schwaches oder zu altes Chrombad. Oder man hat beim Ausquetschen zu starken Druck angewendet.

Beim Uebertragen löst sich das Bild gar nicht oder nur theilweise ab. — Platte oder Papier nicht genügend gewichst; zu viel Harz in der Wachsmischung; Wachs ganz abpolirt; Collodion wurde stets auf dieselbe Stelle gegossen, wodurch das Wachs dort gelöst und weggespült worden; Uebertragungspapier bei zu grosser Wärme getrocknet.

Das Papier löst sich ohne Bild ab. — Das Uebertragungspapier wurde in zu heisses Wasser getaucht (wodurch sich die Gelatine auflöst); Bild zu stark alaunirt.

Das Bild ist voll glänzender Flecken, meistens in den Lichtern und um die Conturen. — Das Wasser zum Einweichen des Uebertragungspapiers war nicht warm genug, oder das Papier ist zu früh herausgenommen

worden. Frisches Uebertragungspapier braucht weniger Wärme als älteres, (ganz frisches 30 ° Cels., älteres 40 bis 50 ° Cels.) Der Fehler lässt sich dadurch vermeiden, dass man auf das am Glase befindliche, alaunirte und gewaschene Bild, während es noch nass ist, eine warme Gelatinelösung von 4 % aufgiesst und das Bild aufrecht stehend trocknen lässt.

Bild körnig. — Es ist vor dem Uebertragen zu lange nass gewesen, oder es ist mit warmem Wasser übergossen worden. Meist zeigt sich dieser Fehler bei dem gewöhnlichen Doppeltransportpapier in Rollen, selten bei dem Emaillepapier. Man vermeidet ihn dadurch, dass man auf die Rückseite des Transportpapiers nachdem dieses auf die Glasplatte mit dem Bilde gequetscht wurde, ein Blatt starkes gewöhnliches Papier auflegt, das man mittelst des Pinsels mit Stärkekleister bestrichen hat. Den Ueberschuss von Kleister entfernt man nach dem Auflegen durch Anreiben mit dem Quetscher. Auf diese Weise trocknet das Papier langsam, und das Bild bleibt feiner. Uebrigens kann man drei oder vier solcher Papiere aufkleben, und dadurch Carton formiren. Die Bilder sind um so brillanter je langsamer sie trocknen.

Netzrisse die beim Uebertragen entstehen, namentlich im Hintergrund. — Das Transportpapier ist zu rasch getrocknet worden. Je langsamer es trocknet, um so reiner und schöner werden die Bilder.

Matte, saftlose Abdrücke erhält man nach dünnen Negativen, wenn das Chrombad zu stark ist; man nehme

ein Bad von 1 Th. dichromsaurem Kali auf 200 Th. Wasser und tauche das Papier hinein, die Schicht nach oben. Nach 1 oder 2 Minuten wende man den Bogen um und lasse ihn noch 10 Minuten liegen. Dann quetsche man ihn auf der Glasplatte aus. Wenn die Schicht hier noch klebt, muss das Papier länger im Chrombad bleiben. Die Belichtung muss dreimal länger dauern, als bei Anwendung des gewöhnlichen Chrombades. Dünne Negative drucken hierauf sehr kräftig und schön.

Alphabetisches Inhalts-Verzeichniss.

Liesegang's illustrirte Bibliothek für Photographen.

No. 1. **Liesegang, P. E., Illustrirtes Handbuch der praktischen Photographie.** Feuchtes und trocknes Collodion, Copirverfahren. 4. vollständig umgearbeitete Auflage, mit vielen Holzschnitten. 280 Seiten. Brochirt **5** Mark.

No. 2. **Hardwich, T. F.**, Professor und Lector der Photographie, **Manual der Photographischen Chemie,** unter besonderer Berücksichtigung des Collodion-Verfahrens. 6. Auflage, mit Holzschnitten. 555 Seiten. **10** Mark.

No. 3. **Disdéri,** k. franz. Hofphotograph, **Die Photographie als bildende Kunst.** Ausführliches Lehrbuch der Photographie. Mit Holzschnitten. 389 Seiten. **3** Mark.

No. 4. **Russell, C.,** Major, **Das Tanninverfahren.** Photographie mit Trockenplatten. 2. Auflage. Aus dem Englischen von Dr. A. H. Weiske. 130 Seiten Brochirt **2½** Mark.

No. 6. **Sternberg, C.,** Photograph, **Kurze Anleitung zur Photographie.** 66 Seiten. Brochirt **1** Mark

No. 10. **Liesegang,** Signor **Paolo,** Redattore del Monitore della Fotografia. **Manuale illustrato di Fotografia** che comprende i migliori processi fotografici usati attualmente; collodio umido e secco; la tiratura &c. poi ritratti, vedute, riproduzioni, prove stereoscopiche, ed amplificazioni. Quarta edizione intieramente rifusa. L. 6.

No. 11. **Sternberg, C., Vademecum des Photographen.** Ein practisches Hand- und Hilfsbuch für den täglichen Gebrauch im Atelier und Laboratorium. Mit Beiträgen von Prof. Dr. Towler, W. Simpson, V. Blanchard u. A. 137 Seiten. Brochirt **2** Mark.

No. 12. **Liesegang, Dr. Paul E., Der Kohledruck und dessen Anwendung beim Vergrösserungs-Verfahren.** Siebente Auflage. 172 Seiten. Brochirt **4** Mark.

No. 14. **Constant, Ein neues einfaches Trockenverfahren** (Albumin-Gallussäure). 23 Seiten. Geheftet **$1^{1}/_{2}$** Mark.

No. 15. **Liesegang, Handbuch der Photographie,** russisch. Brochirt 75 Kopeken.

No. 16. **Die Projections-Kunst.** Sciopticon und Nebelbilder-Apparat. Mit einer Anleitung zum Malen auf Glas, in Wasser und Oelfarben, und Beschreibung chemischer, optischer, electrischer und magnetischer Versuche. Fünfte Auflage. 53 Seiten. Brochirt **$2^{1}/_{2}$** Mark.

No. 18. **Ueber die Erlangung brillanter Negative und schöner Abdrücke.** Sechste Auflage. Brochirt **$^{1}/_{2}$** Mark.

No. 19. **Ferrotypie.** Anleitung zur Anfertigung von Photographien auf Blechplatten. Achte Auflage. 44 Seiten. $1^{1}/_{2}$ Mark.

No. 20. **Haugk, F., Das Lichtpausverfahren.** Ausführliche Anleitung, auf mechanischem Wege schnell und mühelos mathematisch genau Reproductionen von Stichen, Karten, Zeichnungen etc. zu erlangen. 48 Seiten. Brochirt **$1^{1}/_{2}$** Mark.

No. 22. **Liesegang, P. E., Notes photographiques.** Sur l'obtention des clichés brillants par le procédé au collodion humide. Emulsion au collodion. La Photographie en voyage. Emulsion à la gélatine. Épreuves sur papier albuminé. Procédé au charbon. Agrandissements inaltérables. Photochromie. Photomicrographie. Avec une vue obtenue sans bain d'argent. 152 Seiten. Brochirt **4** Mark.

No. 23. **Bigelow, L. G., Artistic Photography** and how to attain it. Mit 12 grossen Portraits. Gebunden **16** Mark.

No. 24. **Liesegang, Dr. P. E., Manual of the Carbon Process.** Mit einer Vergrösserung auf Kohlepapier. 142 Seiten. Gebunden **6** Mark.

No. 25. **Liesegang, Dr. P. E., die Photographie auf der Pariser Weltausstellung, 1878.** Geheftet 50 Pfg

No. 26. **Schnauss, Dr. J., Der Lichtdruck und die Photolithographie.** Mit Illustrationen. 109 Seiten. Preis brochirt **4** Mark.